

UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO

TÍTULO “La Historia de la Matemática, una vía para motivar a los estudiantes de 10mo grado de la enseñanza preuniversitaria por la asignatura Matemática.”



**Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en
Nuevas Tecnologías para la Educación**

Autor: Lic. Noel Páez Noda

Tutor: Dr. Magdalena Mazón Hernández.

Ciudad de Pinar del Río, 2007

DEDICATORIA

A mi pequeño y hermoso hijo, Noel Eloy, en el cual deposito toda esperanza para que crezca como un hombre de bien y de ciencia.

A mi esposa, Grisel, por todo el apoyo que me ha brindado durante más de 20 años de su vida, especialmente en la realización de esta investigación.

A mis padres, hermano y suegra, Carlos, Catalina, Carlos Luís y Mime, por su confianza y preocupación.

AGRADECIMIENTOS

A la Dr. Magdalena Mazón, por su apoyo incondicional, sus valoraciones y la confianza depositada para el triunfo.

A Rolando Hernández y Ariocho Castiñeira, por su ayuda oportuna, desinteresada e imprescindible. Sin ellos no hubiese podido llegar al final.

A mis compañeros de trabajo, que aunaron esfuerzos y han cubierto la retaguardia para que pudiera cumplir esta tarea.

Título: “La Historia de la Matemática, una vía para motivar a los estudiantes de 10mo grado de la enseñanza preuniversitaria por la asignatura Matemática”

Autor: Lic. Noel Páez Noda

Joven Club de Computación Pinar X (Las Ovas). Pinar del Río

noel11101@pri.jovenclub.cu

Resumen

Una de las dificultades que enfrenta el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en 10mo grado en el municipio Pinar del Río en la actualidad, es la baja motivación de los estudiantes por esta asignatura, lo que trae como consecuencias bajos resultados de promoción, poca solidez de los conocimientos entre otras, dentro de las causas fundamentales que provocan esta problemática se encuentran, la no utilización del historicismo, es decir, el acercamiento de los contenidos tratados en clases a la historia de su desarrollo y la no utilización correcta de los métodos y medios de enseñanza en determinados momentos.

Para resolver esta problemática se decidió elaborar una Aplicación Web que aborde elementos sobre Historia de la Matemática para su uso como un medio de enseñanza en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática en el grado y enseñanza referida.

La aplicación fue implementada con la herramienta Dreamweaver MX soportada sobre el lenguaje de programación PHP, empleando MySQL Server como gestor de Base de Datos y el CASE Rational Rose, diseñado sobre el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para caracterizar y modelar el sistema, siendo esta capaz de mostrar y actualizar información gestionada desde una base de datos creada a tal efecto de manera periódica, teniendo en cuenta el alcance de los actores implicados: estudiante y profesor.

Se plantea además en este informe de investigación los elementos necesarios que deben sustentar una estrategia didáctica para la introducción y empleo de la aplicación diseñada, en el proceso de enseñanza aprendizaje de 10mo grado de preuniversitario.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
DESARROLLO	7
Capítulo 1. Caracterización del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática.	7
1.1 Caracterización en el orden internacional y nacional.....	7
1.2 Fundamentación teórica	14
1.3 Propuesta de solución.....	21
1.4 Modelo conceptual del problema	32
1.5 Análisis de la viabilidad y costo de la propuesta	34
Capítulo 2. Tendencias y tecnologías actuales a considerar	42
2.1 Valoración crítica de sistemas afines	42
2.2 Justificación del tipo de software creado	44
2.3 Estado del arte de la tecnología relacionada con el software creado.	46
Capítulo 3. Diseño e implementación de la aplicación Web HistMat10	57
3.1 Diseño de la Base de Datos.....	57
3.2 Modelación del Negocio	61
3.3 Implementación de la Interfaz de usuario de HistMat10.	66
CONSIDERACIONES FINALES	74
RECOMENDACIONES	75
BIBLIOGRAFÍA.....	76
ANEXOS.....	80

INTRODUCCIÓN

La Sociedad de la Información y el Conocimiento nos imponen cada día más el reto de masificar y utilizar las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (NTIC) en todas las esferas sociales, para de esta manera salvar la brecha digital existente entre los países desarrollados y subdesarrollados.

En nuestro país como parte de los esfuerzos gubernamentales por minimizar esta brecha se ha confeccionado e implementado un Programa de Informatización de la Sociedad Cubana desde la década del 90 del siglo pasado, conocido o denominado también como la nueva alfabetización.

El programa de informatización de la sociedad cubana o la nueva alfabetización está diseñado por etapas y prioridades. “Aunque el bloqueo económico entorpece la rapidez de estos programas ya es posible apreciar notables avances en la educación, la salud, la banca y la industria básica”¹.

Pero no solo se aplica en estas esferas sino que abarca en sí a todos los componentes y sectores de la sociedad, al respecto Bárbara Avendaño plantea, "La informatización de la sociedad es la aplicación ordenada y masiva de esas tecnologías en todas las esferas de la sociedad cubana, donde su uso adecuado y racional debe significar mayor eficacia y mayor eficiencia, y por consiguiente mayor generación de riqueza y aumento de la calidad de vida de los ciudadanos"².

Uno de los pilares de este programa ha sido la introducción de forma masiva del estudio de la Informática en casi todas las enseñanzas(o educaciones) y a la vez en todos los centros educacionales con que cuenta el Sistema Nacional de Educación (Educación Preescolar, Educación General Politécnica y Labora, Educación Especial, Educación Técnica y Profesional, Educación de Adultos, Educación Superior), excepto en la Educación de Adultos, dotando a los mismos de un equipamiento de última generación donde se puede almacenar y procesar grandes volúmenes de información con énfasis en la utilización de software educativos en función del proceso docente educativo de las diversas asignaturas presentes en el currículo escolar así como el uso de otros medios audiovisuales, como son video, televisores, etc.

Desde el mismo comienzo de la introducción de estos medios se ha ido ganando en experiencia desde el punto de vista pedagógica y metodológica para usar los mismos en el proceso de

1 Rosabal Heriberto. Cuba se informatiza. Punto Cu / Mensuario de informática y comunicaciones No. 1, Julio de 2002. p. 4.

2 Avendaño Bárbara. La nueva alfabetización. Punto Cu / Mensuario de informática y comunicaciones No. 1, Julio de 2002. p. 3.

enseñanza aprendizaje en los diferentes niveles escolares y tipos de enseñanzas de forma que se puedan aplicar creadoramente y a un ritmo cada vez más creciente.

Todas las enseñanzas son importantes para el desarrollo individual y colectivo de cada estudiante, pero la media superior – preuniversitaria – cobra mayor importancia (según el autor) en este sentido, pues aquí se sistematizan y generalizan un conjunto de conceptos y teorías estudiadas en los niveles anteriores en cada una de las asignaturas presentes en el currículo escolar, hay mayor nivel de profundización de los contenidos, se proyectan y definen las líneas a seguir por los educandos o sea tienen que definir su orientación y vocación profesional.

La asignatura Matemática siempre ha estado presente en los planes de estudio del preuniversitario constituyendo en sí uno de los pilares fundamentales en cada grado por el volumen de tiempo que se le dedica (el mayor de todos), la complejidad y grado de dificultad que ha existido históricamente en su entorno.

El proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en la enseñanza preuniversitaria o educación preuniversitaria como se dice en la actualidad ha tenido algunos aspectos que han sido trascendentales a lo largo de todos los años desde que se implementó estas instituciones en nuestro país.

Entre ellos podemos mencionar la limitación del aprendizaje de los estudiantes por esta asignatura redundando en bajos resultados académicos, bajos índices de promoción por grados y escuelas, poca solidez y sistematización de los contenidos, etc., teniendo como causas fundamentales:

1. La baja motivación por parte de los alumnos por esta asignatura.
2. Inadecuada atención diferenciada.
3. No utilización correcta de los métodos y medios de enseñanza en algunos momentos.
4. Diseño de planes de estudio no acorde con las características psicológicas y sociales de los educandos.
5. La no utilización del historicismo, es decir, el acercamiento de los contenidos tratados en clases a la historia de su evolución y desarrollo.

A partir del análisis de los resultados de la aplicación de técnicas de investigación (métodos empíricos), se pudo constatar el siguiente **problema científico**, los estudiantes de 10mo grado de la educación preuniversitaria en el municipio Pinar del Río, no se motivan por el proceso de

enseñanza – aprendizaje de la Matemática, limitando las potencialidades de los mismos en el aprendizaje y comprensión de los contenidos de esta asignatura.

En la solución a este problema se debe incidir sobre el siguiente **objeto de Investigación**: Proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática para los estudiantes de 10mo grado de la educación preuniversitaria en el municipio Pinar del Río.

Uno de los componentes importantes dentro del Proceso de Enseñanza Aprendizaje lo constituyen los medios, teniendo en cuenta lo planteado por Vicenta Pérez, “ellos multiplican las posibilidades de ejercer una acción eficaz en el proceso de asimilación de los conocimientos, y permiten racionalizar los esfuerzos del maestro y alumnos”³.

La computadora ha devenido en la actualidad como uno de los medios de enseñanza utilizados en el proceso enseñanza aprendizaje, pues Vicente González la reconoce como un medio de enseñanza y plantea que estos son: "todos los medios visuales y sonoros, como los objetos reales, a los libros de texto, los laboratorios y todos los recursos materiales que sirven de sustento al trabajo del maestro"⁴, constituyendo la misma de gran importancia en esta investigación.

Precisamente, la utilización de la computadora como medio de enseñanza, ha posibilitado que solamente no se diseñen y elaboren programas, para ponerlas a funcionar o de aplicación sino que ha incrementado la utilización de programas para ordenadores, creados con la intención específica de ser utilizados como medio didáctico, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, estos son los llamados software educativos, programas educativos o programas didácticos.

Atendiendo a lo expresado anteriormente se considera que para el trabajo con el objeto se trace el siguiente **objetivo** general de la investigación: elaborar una aplicación Web que aborde elementos sobre Historia de la Matemática para su uso como un medio de enseñanza en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática del 10mo grado de la educación preuniversitaria en el municipio Pinar del Río, propiciando que los estudiantes se motiven por el estudio de la misma.

De esta manera delimitamos el **campo de acción** sobre el que recaerá la transformación del objeto esperada en el objetivo, como la aplicación Web que aborde elementos sobre Historia de la

3 Pérez Fernández Vicenta. " Tutoriales para la enseñanza del Sistema Operativo MS-DOS y las partes fundamentales de una computadora". Tesis de Maestría 1994.

4 González Castro Vicente. Teoría y práctica de los medios de enseñanza. Editorial pueblo y Educación. L Habana 1986.

Matemática para su uso como un medio de enseñanza en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática del 10mo grado de la educación preuniversitaria en el municipio Pinar del Río.

Para lograr tal fin se dará respuesta a las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Cuál ha sido la evolución histórica del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática, visto desde los medios de enseñanza informáticos, para los estudiantes de 10mo grado de la educación preuniversitaria en Cuba?.
2. ¿Qué tendencias actuales, en el ámbito internacional, existen acerca de los medios de enseñanza informáticos en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática para los estudiantes de 10mo grado de la educación preuniversitaria?.
3. ¿Cuál es el estado actual del uso de los medios de enseñanza informáticos en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática del 10mo grado de la educación preuniversitaria en el municipio Pinar del Río?.
4. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos y metodológicos que posibilitan elaborar una aplicación Web que aborde elementos sobre Historia de la Matemática propiciando a los estudiantes de 10mo grado de la Educación Preuniversitaria la motivación por el estudio de la asignatura Matemática?.
5. ¿Cuál es la aplicación Web elaborada que aborde elementos sobre Historia de la Matemática?

Para dar respuesta a las preguntas planteadas se precisaron las **tareas científicas** siguientes:

1. Determinación de los antecedentes históricos del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática, visto desde los medios de enseñanza informáticos, para los estudiantes de 10mo grado de la educación preuniversitaria en Cuba.
2. Identificación de las tendencias actuales a nivel internacional de los medios de enseñanza informáticos en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática para los estudiantes de 10mo grado de la educación preuniversitaria.
3. Caracterización del uso de los medios de enseñanza informáticos en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática para los estudiantes de 10mo grado de la educación preuniversitaria.
4. Fundamentación de los presupuestos teóricos y metodológicos que sustenten la elaboración de una aplicación Web que aborde elementos sobre Historia de la Matemática.
5. Elaboración de una aplicación Web que aborde elementos sobre Historia de la Matemática.

Para el cumplimiento de estas tareas se aplicó de manera general el método científico bajo un enfoque dialéctico-materialista, el cual constituyó la base metodológica para la selección del conjunto de **métodos de investigación** entre los que se encuentran los empíricos y los teóricos.

Entre los métodos empíricos tenemos: **análisis documental**, se utilizó en el estudio y análisis de documentos relacionados con el tema de investigación entre los que se relacionan planes de clases, libros de textos de Matemática, orientaciones metodológicas y programas de estudio de 10mo grado así como una **encuesta** a los estudiantes de 10mo grado, cuyo instrumento aparece reflejado en el Anexo 1.

Los mismos se aplicaron con el propósito de constatar el problema de investigación así como la caracterización externa del fenómeno que se estudiaba.

Entre los métodos teóricos tenemos: **histórico – lógico** y **análisis – síntesis** que se utilizaron en el análisis bibliográfico para determinar de los antecedentes y evolución del problema, las tendencias actuales en el uso de los medios informáticos en el proceso de enseñanza de la Matemática de 10mo grado de preuniversitario así como el estado en que se encuentra este proceso.

El **aporte teórico** esta dado en la fundamentación y sistematización realizada para la elaboración de la propuesta de solución.

El **aporte práctico** lo constituye el medio de enseñanza informático elaborado que se corresponde con una aplicación Web dinámica que aborda elementos sobre Historia de la Matemática

La **novedad científica** esta dada en la contextualización de elementos de la Historia de la Matemática a partir de los contenidos de 10mo grado de la enseñanza preuniversitaria en el municipio Pinar del Río.

Para la escritura del desarrollo de este informe de investigación se determinó una estructura de tres capítulos, que reflejan:

En el primero, “Caracterización del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática”, se hace un análisis o recorrido sobre el uso de los medios de enseñanza informáticos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática haciendo énfasis en diferentes enfoques didácticos en el orden internacional así como en el ámbito nacional, se establece el marco teórico relacionado con el objeto de investigación y se aborda los elementos relacionados con la propuesta de solución dada para la solución del problema de investigación. Se muestra además el modelo conceptual

que se deriva para el almacenamiento y manipulación de la Base de Datos contenida en el sistema elaborado como parte de la solución al problema científico detectado así como la viabilidad y costo del mismo.

En el segundo, “Tendencias y tecnologías actuales a considerar”, se expone una valoración crítica de los sistemas afines al que se elaboró como parte de la propuesta de solución al problema planteado a partir de los elementos comunes y los que adolecen, además se justifica la elección del tipo de software confeccionado teniendo en cuenta el criterio de autoridades de la ciencia Informática así como el estado del arte de la tecnología empleada para su creación y la justificación de los recursos tecnológicos empleados en dicha aplicación.

En el tercer capítulo “Diseño de la aplicación Web Historia de la Matemáticas (HistMat10)”, se aborda lo relacionado con los fundamentos teóricos que se tuvieron en cuenta para el diseño de la bases de datos asociadas al sistema, la modelación del negocio a partir de las funcionalidades, los actores y los casos de uso principales de la aplicación así como implementación de su interfaz abordando el empleo de los recursos tecnológicos para su elaboración y el nivel de acceso a los datos contenidos en las tablas de la base de datos teniendo en cuenta los actores.

DESARROLLO

Capítulo 1. Caracterización del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática.

En este capítulo se hace un análisis o recorrido sobre el uso de los medios de enseñanza informáticos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática haciendo énfasis en diferentes enfoques didácticos que existen en el orden internacional así como en el ámbito nacional, se establece el marco teórico relacionado con el objeto de investigación y se aborda los elementos relacionados con la propuesta de solución dada para la solución del problema de investigación. Se muestra además el modelo conceptual que se deriva para el almacenamiento y manipulación de la Base de Datos contenida en el sistema elaborado como parte de la solución al problema científico detectado; así como la viabilidad y costo inicial del mismo.

1.1 Caracterización en el orden internacional y nacional.

En el Ámbito Internacional

El tema de la introducción y uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y las comunicaciones en el proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Matemática ha logrado gran auge a escala internacional manifestándose en los diferentes modos de proceder de las instituciones y la aplicabilidad de cada recurso informático al alcance del personal docente en ejercicio.

Existe un numeroso grupo de estudiosos del tema encabezados por Andee Rubin, que consideran el uso de las NTIC en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Matemática desde varias direcciones o categorías, entre las que agrupan: “conexiones dinámicas; herramientas avanzadas; comunidades ricas en recursos matemáticos; herramientas de diseño y construcción; y herramientas para explorar complejidad”⁵.

Sobre estas categorías:

Conexiones Dinámicas Manipulables: Se refiere a la utilización de Software que permitan que el estudiante se acerque a los conceptos, sacándolos de lo abstracto mediante su visualización a través de la imagen y simulaciones, estas proveen representaciones interactivas de la realidad que permiten descubrir mediante la manipulación cómo funciona un fenómeno, qué lo afecta y cómo este influye en otros fenómenos.

5 Andee Rubin, "Technology Meets Math Education: Envisioning A Practical Future", Julio de 2000. <http://www.air.org>

Herramientas Avanzadas: Aquí se contemplan las aplicaciones con las cuales se pueden auxiliar para la resolución de determinadas problemáticas a las cuales se enfrentan; ejemplo, las hojas de cálculo, que pueden ser utilizadas como herramienta numérica (para el cálculos), algebraica (fórmulas, variables), visual (formatos de números y datos), gráfica (representación de datos y funciones); es decir, se espera del sistema educativo que prepare a los estudiantes para la utilización e interacción con las tecnologías una vez que se inserten a la sociedad.

Comunidades Ricas en Recursos Matemáticos: Aquí se trata de la utilización al máximo de las posibilidades que brinda Internet, pues existen, mucha información para ser utilizadas en las clases de Matemáticas, tales como: simulaciones, proyectos de clase, calculadoras; software para resolver ecuaciones, graficar funciones, encontrar derivadas, elaborar exámenes y ejercicios, convertir unidades de medida, ejercitar operaciones básicas, construir y visualizar figuras geométricas, etc.

Herramientas de Diseño y Construcción: En esta categoría se refieren al uso de lenguajes de programación para la creación de ambientes matemáticos (ejemplo: Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench), desarrollando el pensamiento lógico en los estudiantes.

Herramientas para Explorar Complejidad: Se refiere a la utilización de software que permitan al estudiante concentrarse en el análisis de los patrones y no en las operaciones matemáticas necesarias para que estos aparezcan, permiten enseñar conceptos de cálculo por medio de micromundos animados y gráficas dinámicas (MicroMundos EX Robotics), posibilitando la comprensión de importantes ideas del cálculo.

A modo de resumen de estas cinco categorías se puede asumir que este enfoque promueve la utilización de las tecnologías informáticas (en lo adelante tecnologías) en el proceso de enseñanza de la Matemática desde dos aristas fundamentales: una como medio de enseñanza (obtiene o consolida conocimientos a través de software) y otra como herramienta de trabajo (se apoya en software para ahorrar tiempo, cálculos, esfuerzo, etc).

En el portal colombiano para docentes y directivos escolares, <http://www.eduteka.org>, aparece publicado un consenso general de varios autores (Dunham y Dick 1994; Sheets 1993; Boears.van Oosterum 1990; Rojano 1996; Groves 1994) sobre el uso de las tecnologías en las matemáticas, el cual se muestra a continuación: “Los estudiantes pueden aprender más matemáticas y en mayor profundidad con el uso apropiado de la tecnología. La tecnología no se debe utilizar como un reemplazo de la comprensión básica y de las intuiciones; más bien, puede y debe utilizarse para

fomentar esas comprensiones e intuiciones. En los programas de enseñanza de las matemáticas, la tecnología se debe utilizar frecuente y responsablemente, con el objeto de enriquecer el aprendizaje de las matemáticas por parte de los alumnos”⁶.

Además se plantea que:

1- La tecnología realza el aprendizaje de las matemáticas.

De aquí se deriva que la tecnología puede ayudar a los estudiantes a aprender matemáticas. Por ejemplo, con computadores los alumnos pueden examinar más ejemplos o representaciones de formas de las que es posible hacer manualmente, de tal manera que fácilmente pueden realizar exploraciones y conjeturas.

2- La tecnología apoya la enseñanza efectiva de las matemáticas

Consideran que la utilización adecuada de la tecnología en el aula de matemáticas depende del docente, que al igual que cualquier herramienta de enseñanza, puede usarse adecuada o deficientemente.

3- La tecnología influye en el tipo de matemáticas que se enseña

Si se tiene la tecnología a mano, los estudiantes pueden utilizar simulaciones y pueden trabajar con sistemas.

También se considera que la tecnologías pueden apoyar las investigaciones de los estudiantes en todas las áreas de las matemáticas, incluyendo números, medidas, geometría, estadística y álgebra, partiendo de la premisa que cuando los estudiantes disponen de herramientas tecnológicas, se pueden concentrar en tomar de decisiones, razonar y resolver problemas y no desviar su atención en cálculos o realización de operaciones innecesarias que lo conducen a la pérdida de tiempo.

Por otro lado Fernández, Carlos Luis, en un análisis que realizó sobre del uso de las computadoras en la enseñanza de la Matemática como tendencia de la educación matemática en Iberoamérica⁷, arriba a la conclusión que el impacto de la computadora en el sistema educativo se ha enmarcado en dos etapas:

6 Tomado del artículo “Las tecnologías en las Matemáticas” publicado en <http://www.eduteka.org>. 2003

7 Carlos Luis Fernández. Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en “Ciencias de la Educación”. Título: Una estrategia para la dirección del proceso de formación de las habilidades de procesamiento de información estadística en las escuelas secundarias básicas el campo del municipio Pinar del Río. 2005.

“1-Como herramienta de apoyo a los cálculos (como una calculadora) y como recurso didáctico (supliendo las funciones de un retro proyector). Tales usos constituyen un apoyo a los enfoques convencionales de la educación tradicional e implican un cambio en los medios de enseñanza.

2-Su presencia masiva en la sociedad, significando un cambio en el contenido de la educación.”

Para este autor las tecnologías actuales brindan muchas posibilidades para la enseñanza y el aprendizaje de la estadística, desde los paquetes profesionales o paquetes didácticos a las simples hojas electrónicas que se suministran habitualmente como parte del software de uso general e incluyendo asistentes que permiten su ejecución en Web, como es el caso del sistema STATESTIC, creado en la Escuela Superior de Informática de la Universidad de Castilla-la Mancha y el apoyo en los resultados de los Mini-Censos.

También se refiere a que la utilización de software y paquetes instructivos sin la correcta adecuación al desarrollo cultural del alumno, puede causar daños irreparables en su esfera motivacional.

Es evidente según el autor de esta investigación y haciendo una inferencia de lo planteado por Fernández, que el uso de los medios informáticos en España, son utilizados para la adquisición de conocimientos en la Estadística (rama de la Matemática) a través de su uso como medio de enseñanza y herramienta de trabajo a la vez que permite el incremento del interés, la mejoría en el empleo del lenguaje, estimula la creatividad, el interés por el aprendizaje, la apropiación de los conocimientos, y fomenta el desarrollo intelectual.

Otro aspecto que debe ser atendido es que, no siempre es posible garantizar el necesario acceso de los alumnos a calculadoras y computadoras tanto durante la clase como para su estudio independiente.

Para concluir esta temática se puede plantear que la utilización de los medios de cómputo, ha estado revolucionando el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática de forma continua utilizándose en dos variantes fundamentales, como medio de enseñanza y como herramienta de trabajo, utilizando indistintamente software diseñados especialmente a tal propósito u otros software que tienen un carácter más general.

En el caso de Cuba el uso de la computadora se evidencia como apoyo al proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática, aspecto que se tratará de aquí en lo adelante.

Ámbito Nacional y Provincial

Se han consultado varias fuentes bibliográficas relacionadas con el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática para los estudiantes de 10mo grado de la educación preuniversitaria que han sido usados o se están usando en la actualidad, entre ellas libros de textos, programas y orientaciones metodológicas así como planes de clase de profesores de este grado.

Esta revisión bibliográfica ha permitido mostrar que el proceso de enseñanza aprendizaje en los preuniversitarios ha pasado por varias etapas desde comienzos de la década del 60 del siglo pasado hasta nuestros días experimentando profundos cambios y transformaciones, incidiendo en cada una de las asignaturas presentes en el currículo escolar.

Analizando el caso particular de la Matemática pudiéramos afirmar que es una asignatura que se ha mantenido presente en el currículo escolar en cada una de estas transformaciones a diferencia de otras, ello obedece a la importancia desde el punto de vista del desarrollo del pensamiento lógico que facilita la misma a los estudiantes y la preparación que brinda para resolver problemas de la vida cotidiana, económicos, entre otros.

Estos procesos de transformación se han propiciado desde varias direcciones, incidiendo fundamentalmente: la metodológica y el diseño curricular.

A partir de los cambios curriculares acometidos muchos contenidos han sufrido variaciones de un grado a otro, algunos los han eliminado y otros los han introducido en la enseñanza, teniendo además diversidad de criterios didácticos para su interacción.

Se pueden resumir algunos elementos fundamentales que han incidido o están incidiendo en este proceso de enseñanza.

1. El nivel de profundidad científico de los contenidos ha ido variando de más a menos complejidad hasta la actualidad.
2. Han existido varios enfoques didácticos, a partir de la implementación de corrientes pedagógicas alemanas, soviéticas y cubanas.
3. En la actualidad hay un acercamiento de la Matemática a la solución de problemas prácticos y cotidianos.
4. El uso de los elementos relacionados con la Historia de la Matemática en este proceso es imperceptible, pues sólo en los libros de textos de finales de la década del 80 del siglo XX

hacen referencia a ello, exclusivamente en la presentación de cada unidad de contenidos en una cuartilla o a lo sumo en dos.

5. No ha existido una proyección didáctica para el empleo de la Historia de la Matemática en el proceso enseñanza - aprendizaje de la Matemática en este grado.
6. El uso de los medios de enseñanza informáticos ha ido en ascenso, aunque aún son insuficientes.

Con la introducción de la Informática en el Sistema Nacional de Educación y sus subsistemas se han creado y utilizado los medios informáticos dentro del proceso de enseñanza de la Matemática, propiciado en mayor o menor medida según el desarrollo tecnológico alcanzado por nuestro país.

Esta introducción ha tenido lugar desde el 1970 hasta nuestros días en tres grandes etapas y en forma gradual, la primera de ellas se enmarca desde 1970 hasta principios de la década del 80 de ese mismo siglo, la segunda etapa o programa masivo, se desarrolló hasta alrededor del año 1996, por último desde entonces y hasta nuestros días, tiene lugar la tercera etapa, que se distingue por la consolidación del programa.

En las dos primeras etapas no se puede hablar de la producción y puesta en marcha de programas y software para su uso en el proceso de enseñanza de las asignaturas presentes en el currículo las diferentes enseñanzas en particular en el preuniversitario y de este, el 10mo grado.

En la última etapa con la introducción masiva en la enseñanza preuniversitaria de nuevos equipamientos y tecnologías basadas en sistemas operativos de interfaz gráfico (Windows) así como el establecimiento de la Informática como asignatura en los tres grados de este nivel se ha potenciado su uso, se crearon las condiciones necesarias para el apoyo de esta tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje como medio de enseñanza.

Esta etapa se caracteriza: “por el rediseño integral de la Política sobre Informática Educativa a partir del año 1996, en el contexto de las condiciones histórico-concretas en que vive el mundo contemporáneo y en particular nuestro país, (...). Dichos cambios se asocian muchas veces a intentos o la realización efectiva de una remodelación o reforma radical de las políticas educativa, en nuestro caso, la Informática Educativa para la escuela cubana”⁸

8 Rodríguez Cuervo, Alejandro Miguel. Proyecto de Informática Educativa en Cuba. Tesis Presentada en Opción al Título Académico de Master en Informática Educativa. 1998. página 30.

En esta etapa se introdujeron en el país, Enciclopedias de propósito general o más particulares, que han sido utilizadas en distintos momentos como medio de enseñanza, entre ella tenemos, Encarta (en varias versiones hasta la 2007), Landa Multimedia, Enciclopedia Micronet y Enciclopedia de las Ciencias, esta última contextualizada a la Matemática, Física y Química fundamentalmente.

En este periodo ha existido una orientación hacia la introducción y el trabajo con aplicaciones o asistentes matemáticos tales como DERIVE, El Geometra, Matlab, entre otros, pero no ha tenido éxito deseado entre el profesorado de estas instituciones.

Por otra parte en esta etapa es notable el desarrollo alcanzado por el software educativo, potenciado a través de la creación de una red nacional de centros adscriptos a los Institutos Superiores Pedagógicos para elaboración, validación y comercialización de productos educativos con el fin de utilizarse como medio de enseñanza y que se engloban en diferentes colecciones o grupos de software por enseñanzas dentro de ellas el preuniversitario.

La colección que está en explotación en estos momentos en la enseñanza preuniversitaria se denomina “Colección Futuro” , esta compuesta por 19 software educativos, entre ellos Eureka, destinado al trabajo en la asignatura Matemática, este software se caracteriza por un ambiente de trabajo denominado “hiperentorno de aprendizaje”⁹ a consideración de Cesar Labañino que lo define de la siguiente manera “Hiperentorno de aprendizaje no es más que la mezcla armoniosa de diferentes topologías de software educativo sustentada en tecnología hipermedia”.

Ya este software (de forma general toda la colección) a diferencia de las Enciclopedias y otros software anteriores abarcan los contenidos curriculares de cada grado por lo que le posibilita al profesor una mejor utilización de este sistema.

A modo de resumen, se puede apreciar que la utilización de los medios de enseñanza informáticos en el 10mo grado de la educación preuniversitaria ha sido imperceptible desde la introducción de la Computación en el sistema de educación en el año 1970 hasta alrededor de 1996, cobrando mayor vigencia en la tercera etapa de desarrollo de la informática Educativa en Cuba del 96 hasta hoy (Consolidación del Programa), donde se aprecia el uso de software generales(Enciclopedias...) y también más específicos como son las diferentes colecciones de

9 Labañino Rizzo, MsC. César. El software educativo. Maestría en Ciencias de la Educación. Módulo1, Segunda parte. Página 27

software educativos, elaborados según el currículo escolar de estas, explotándose específicamente el software Eureka en la asignatura Matemática.

Ámbito Municipal:

La utilización de los medios informáticos en el proceso de enseñanza de la Matemática en el Municipio Pinar del Río no difiere del contexto nacional o provincial puesto que los lineamientos trazados por el Sistema Nacional de Educación en Cuba contemplan desde el nivel nacional, pasando por el provincial hasta llegar al municipal y por tanto la política educacional en cuanto al uso de estos medios se corresponde por lo descrito anteriormente, existiendo coincidencia en los diferentes productos a utilizar.

A consideración del autor sería importante hacer una caracterización desde el punto de vista de los recursos informáticos con que cuenta este territorio, en relación con el total de estudiantes de preuniversitario del nivel 10mo grado.

En el municipio Pinar del Río hay un conjunto de 10 preuniversitarios en el campo, con una matrícula de 10mo grado de 1449 estudiantes, en cada uno existen 2 laboratorios de computación para un total de 20 en general, existen un promedio de 27 computadoras por escuelas para una cifra de 227 ordenadores a nivel municipal, representando 6,3 alumnos por máquinas.

Existe además 8 Joven Club de Computación y un Palacio de Computación, sumando un total de 144 computadoras.

Teniendo en cuenta los Joven Club y los preuniversitarios del municipio cabecera la cifra de computadoras superan las 350, exactamente 371, lo que hace que la cifra de estudiantes por máquinas descienda hasta 3,9.

1.2 Fundamentación teórica

El objeto de estudio o de investigación como se ha apuntado con anterioridad, es el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática visto desde el uso de los medios de enseñanzas informáticos en el grado 10mo de la educación preuniversitaria, por tanto es necesario que se haga un recorrido teórico por este concepto tratado por diversas personalidades de las ciencias de la educación.

Como proceso de enseñanza - aprendizaje se define " el movimiento de la actividad cognoscitiva de los alumnos bajo la dirección del maestro, hacia el dominio de los conocimientos, las habilidades, los hábitos y la formación de una concepción científica del mundo"¹⁰.

Según el MsC. Alexis Trujillo en este proceso “existe una relación dialéctica entre profesor y estudiante, los cuales se diferencian por sus funciones; el profesor debe estimular, dirigir y controlar el aprendizaje de manera tal que el alumno sea participante activo, consciente en dicho proceso, o sea, "enseñar" y la actividad del alumno es "aprender"¹¹.

Álvarez de Zayas, en su libro La Escuela en la Vida, página 16, se refiere a El proceso formativo escolar: proceso formativo, de carácter sistémico y profesional fundamentado en una concepción teórica pedagógica generalizada, intencionalmente dirigida a preparar a las nuevas generaciones para la vida social y en primer lugar para el trabajo. El proceso formativo escolar a su vez se puede clasificar en tres: el proceso docente-educativo, el proceso extradocente y el proceso extraescolar.

El proceso docente-educativo: proceso formativo escolar que del modo más sistémico se dirige a la formación social de las nuevas generaciones y en él el estudiante se instruye, desarrolla y educa.

Este autor define el proceso formativo como un elemento generalizador en el contexto educativo por el que transita cualquier individuo, se hace un marcado énfasis en el proceso docente – educativo (enseñanza – aprendizaje, instrucción - educación) como aquel que tiene lugar en el aula, a partir de las asignaturas que conforman el currículo del estudiante, donde intervienen alumno, profesor y el colectivo de estudiantes (grupo).

El DrC. Justo A. Chávez Rodríguez expresa al respecto¹², “Se sabe que el proceso educativo que tiene lugar en la escuela o en otras formas de organización (no formal e informal), constituye una manera peculiar de darse el proceso educativo general que se produce en toda la sociedad por diferentes agencias o agentes. ¿Cuál es, entonces, su peculiaridad?. Es ser un proceso conscientemente organizado y orientado a un fin determinado. A este proceso se le llama en este caso particular: proceso de enseñanza- aprendizaje”.

Chávez apunta que el proceso educativo es un momento integrador de todas las influencias

10 Colectivo de Autores; Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1984. pp182-301

11 Trujillo, MsC. Alexis. Tesis de opción al grado de master, título “Entrenador Matemático para la enseñanza primaria en Cuba”. La Habana. 1996

12 Chávez Rodríguez, DrC. Justo A. Pedagogía. Página 2.

educativas de la sociedad, y que el proceso docente – educativo es un caso particular del mismo ocurriendo fundamentalmente en el marco de la escuela aunque también hay alternativas no escolarizadas si están vinculadas a las instituciones donde está teniendo lugar dicho proceso.

Miqueo, referencia en su tesis presentada en opción al grado de Master en Informática Aplicada (1998) la definición dada por el Colectivo de Autores¹³ como: "El movimiento de la actividad cognoscitiva de los alumnos bajo la dirección del maestro, hacia el dominio de los conocimientos, las habilidades, los hábitos y la formación de una concepción científica del mundo".

De una forma u otra todos los autores mencionados describen el proceso docente educativo donde intervienen la instrucción y la educación, encaminado a la formación integral de los educandos.

Entre los rasgos que caracterizan el proceso de enseñanza-aprendizaje se señalan el carácter social, individual, activo, comunicativo, motivante, significativo, cooperativo y consciente.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje se dan en unidad dialéctica: la instrucción y la educación de los educandos, entre lo que se enseña por parte del personal calificado para ello y lo que aprende el alumno.

A modo de resumen se puede definir al **proceso de enseñanza – aprendizaje** como un proceso multifactorial (alumno – profesor – grupo) que ocurre en los marcos de una clase en una institución educacional, destinado a la formación integral de la personalidad (educación e instrucción) de los estudiantes con la dirección del profesor, bajo la influencia de las condiciones socio cultural del momento histórico.

Según el autor de esta investigación en el proceso de enseñanza – aprendizaje (el que tiene lugar en el aula) interviene obligatoriamente el desarrollo de las asignaturas escolares, teniendo como objetivo general contribuir a la formación integral de la personalidad de los estudiantes, siendo esta la principal vía mediadora (teoría de la mediación de Vigosky) para la adquisición de conocimientos, procedimientos, habilidades y hábitos, normas de comportamiento y valores legados por la humanidad.

Luego, si contextualizamos la definición anterior a una asignatura cualquiera del currículo escolar entonces se está haciendo referencia al proceso de enseñanza - aprendizaje de dicha

13 Colectivo de autores. "Pedagogía" Editorial Pueblo y Educación. La Habana 1984.

asignatura, esto ocurre para cada una de las asignaturas presentes en cada enseñanza, particularmente en preuniversitario.

La asignatura Matemática no está excepto de ello, si el contexto es la clase de Matemática, con sus particularidades inherentes, sus métodos, su teoría particular para enseñar su contenido reflejado en sus programas de estudio, entonces se puede plantear, que se está en presencia del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática.

En el proceso de enseñanza aprendizaje de manera general se establecen elementos imprescindibles, y que se denominan componentes del proceso, en particular ellos tienen lugar dentro del proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática.

Pero, ¿Cómo se pueden agrupar estos componentes?, ¿Cuáles son?. ¿En cuál de ellos se profundiza en esta investigación por su relación con el objeto - objetivo - campo de investigación?, estas interrogantes se abordarán en lo adelante.

Estos componentes se agrupan generalmente en personales y no personales, los primeros se refieren a los sujetos que participan en el proceso (profesor, alumnos y grupo), en los segundos clasifican, según Álvarez de Zayas¹⁴ el problema, objeto, objetivo, método, medio, contenido, forma, evaluación y los mismos se refieren a cualidades internas del proceso y que lo determinan. En esta investigación juega un importante papel el medio de enseñanza teniendo en cuenta la propuesta de solución al problema de investigación así como al objetivo concebido para la misma.

No son pocos los investigadores y autores que han expresado sus criterios y definiciones sobre medios de enseñanza, a continuación se plasman algunas de ellas además de las referenciadas en la introducción de este informe, aunque entre ellas aparezcan bibliografías antiguas, pero son muy importantes porque a criterio del autor, constituyen clásicos de la Didáctica universal.

En el libro titulado Pedagogía¹⁵ se expresa "los medios de enseñanza constituyen distintas imágenes y representaciones de objetos y fenómenos que se confeccionan especialmente para la docencia..", este concepto enmarca los medios de percepción directa, imágenes fijas y audiovisuales, excluyendo otros como los medios de laboratorio, equipos sonoros, las computadoras, entre otros.

14 Álvarez de Zayas, Dr. Carlos, La Escuela en la Vida, formato digital, página 22.

15 Colectivo de Autores; Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1984. pp182-301

El medio de enseñanza es el componente del proceso docente-educativo que manifiesta el modo de expresarse el método y de mostrarse el contenido a través de distintos tipos de objetos materiales: la palabra de profesores y alumnos, la pizarra, el retroproyector, otros medios audiovisuales, el equipamiento de laboratorios, etcétera.

Hay autores que expresan con mayor claridad dentro de los medios de enseñanzas, a la computadora y el software, como se muestra a continuación.

Según Rodríguez Lamas, MsC. Raúl, y cito “Entendemos como medio de enseñanza a todo componente material del proceso docente - educativo con el que los estudiantes realizan en el plano externo las acciones físicas específicas dirigidas a la apropiación de los conocimientos y habilidades”¹⁶.

Este autor en la página 23 del citado libro, hace una reflexión arribando a la conclusión de “la computadora y los materiales de estudio computarizado, entiéndase software educativos, utilizados por el profesor, coinciden con los elementos incluidos en la definición”.

La computadora es considerada como un medio de enseñanza y ello se refleja en las tesis de García de la Vega¹⁷ y Pérez Fernández V.¹⁸, haciendo referencia al profesor húngaro Rahoni, que expresa "Las computadoras son máquinas de enseñar universales, que permiten realizar a un nivel cualitativamente superior las funciones de todos los medios técnicos creados hasta el momento con fines docentes"; este concepto enmarca las potencialidades del medio dentro del proceso de enseñanza.

El autor de esta investigación está plenamente de acuerdo con los autores citados, que consideran que la computadora y los software son medios de enseñanzas, agregando que para su uso no se debe perder de vista su relación con los demás componentes del proceso y por tanto hay que tener mucha mesura en la elección y la forma de dichos materiales.

Partiendo del hecho, análisis y conclusión que se arribó en el párrafo anterior se puede enmarcar el uso de la computadora y los medios creados a tal efecto en el proceso de enseñanza - aprendizaje de cualquiera de las asignaturas del plan de estudio, de cualquier año o grado, de una u otra educación, particularizando en 10mo grado de la enseñanza preuniversitaria que es el caso

16 Rodríguez Lamas, MsC. Raúl y Otros. Introducción a la Informática Educativa. Universidad de Pinar del Río. 2000. página 32..

17 García de la Vega Dalia; Pronóstico y Optimización en el diseño de un sistema de cómputo para el CES. Tesis de doctorado. Instituto Superior Politécnico José A. Echevarría. La Habana, 1988.

18 Pérez Fernández, V.; Tutoriales para la enseñanza del sistema operativo MS-DOS y las partes fundamentales de una computadora. Tesis de maestría. 1994.

que ocupa esta investigación, como el uso de medios informáticos en el proceso de la asignatura “tal” o “mas cual”, como por ejemplo, la computadora constituye un medio de enseñanza informático en el proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática.

Estos medios auxiliares pueden ser utilizados en la Matemática en cualquiera de las cuatro fases por las que transita el conocimiento: familiarización, reproducción, aplicación y creación; teniendo en cuenta además que para la inserción del mismo en este proceso hay que observar las necesidades de los estudiantes así como su disposición para la asimilación de los contenidos.

El Dr. Ing. Máximo Román Pérez Morales en su artículo “NTIC y los Procesos de Enseñanza – Aprendizaje” publicado en <http://www.fed.uclv.edu.cu>, hace la siguiente reflexión “los medios de enseñanza permiten elevar la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje, se racionalizan esfuerzos, aumentan los incentivos para el aprendizaje, hacen más productivo el trabajo, favorecen la asimilación y estimulan la participación creadora de los estudiantes”.

De esta reflexión se puede hacer una lectura o arribar a ciertas conclusiones entorno a que los medios de enseñanza informáticos propician la motivación por aprender, aumentan el interés y disposición por el aprendizaje de los estudiantes, es decir lo predisponen favorablemente en el contexto de la clase para asimilar la materia a tratar y actividades a realizar.

Lo antes expuesto cobra mayor validez si se toma en consideración la recopilación de diferentes conceptos de motivación plasmados en la tesis en opción al grado de master de Luis A. González Collera¹⁹, auspiciada por el Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño (IPLAC), tomando partido en esta investigación por la primera de ellas y cito:

Shorojova E. V. "la motivación abarca todos los tipos de móviles: motivos, necesidades, intereses, aspiraciones, objetivos, etc. Se define como la determinación de la conducta del individuo".

González Serra D. J.: "llamamos motivación humana a la compleja integración de procesos psíquicos encaminados a satisfacer las necesidades del hombre y en consecuencia, regula la dirección (el objeto meta) y la intensidad o activación del comportamiento, manifestándose como actividad motivada".

19 González Collera, Lic. Luis A. Motivación Humana. Una Alternativa para su Estudio en Jóvenes y Adolescentes.1996, páginas 15 y 16.

González Rey F.: "la motivación consiste en una constante penetración, determinación y transformación recíproca entre ambos polos; las necesidades del sujeto y el reflejo cognitivo del mundo".

Charro Hernández²⁰, plantea que el uso de las NTIC (incluye la computadora) en el proceso de enseñanza aprendizaje tiene ventajas significativas entre ellas algunas relacionadas con el aspecto motivador por el aprendizaje:

- Programas sencillos de manejar, que no requieren conocimientos profundos de informática.
- Son herramientas interactivas que facilitan el aprendizaje; hacen que el estudiante participe de modo activo en el proceso docente.
- Facilidades para el trabajo de personalización del aprendizaje del estudiante: a partir de la posibilidad de presentar ejercicios con niveles crecientes de dificultad.
- Disponibilidad total, tanto del tiempo como del lugar, para desarrollar el proceso de aprendizaje.
- Mayor motivación de los estudiantes, dada por la vistosidad y dinamismo del propio producto.

Aunque estos medios ofrezcan un número elevado de bondades en la transmisión de contenidos en la escuela no se puede pensar que ellos por sí solos constituyen un medio eficaz, sin un sentido didáctico - metodológico alrededor de ellos, los mismos pierden su mayor potencialidad, pues si no hay conducción por parte del profesor, se pierde el sentido del proceso, no hay conducción, el estudiante puede quedarse desorientado, confundido y por ende no cumplirse los objetivos trazados en dicho material.

Al respecto varios autores han plasmado sus criterios, que demuestran la validez y el significado de la utilización bien contextualizada de estos medios y bajo una buena conducción en la clase, un ejemplo de ello es Pascual²¹, que expresa

“(...)el valor pedagógico de los medios brota más del contexto metodológico donde se usan, que de sus propias cualidades y posibilidades intrínsecas. Ese contexto es el que da su valor real, el que es capaz o no de dar juego a sus posibilidades técnicas para objetivos concretos, de forma que un mismo medio técnico puede tener una función muy distinta en una situación didáctica y en otra”.

20 Charro Hernández, E. /et.al./. (2000). “La educación en el contexto de las nuevas tecnologías”. Foro de Debate: Enseñanza Asistida por Computador. Logroño-Pamplona. España.

21 Pascual Sevillano, M^a. A. y Valdés Pardo, V. G. (2000). “Nuevas Tecnologías de la Comunicación Aplicadas a la Enseñanza”. Oviedo. España. Universidad de Oviedo. Material Policopiado

Se puede concluir que la computadora y los software educativos constituyen un medio de enseñanza contemporáneo para su uso en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, que incentiva, el interés por esta asignatura, ayuda a satisfacer las necesidades de los estudiantes , contribuye a fomentar las aspiraciones y cumplir los objetivos trazados por los programas de estudio constituyendo en esencia una herramienta que bien concebida, estructurada y empleada en dicho proceso aumenta el nivel de motivación del alumnado por los elementos y contenidos de esta ciencia en cuestión, pero donde se necesita tener presente de manera planificada su utilización.

1.3 Propuesta de solución

En el punto sobre la caracterización del problema se hace un análisis de los diferentes enfoques y variantes que se han aplicado en el proceso de enseñanza de la Matemática, pero atendiendo a la problemática real existente, se necesita transformar esa realidad y para ello se propone la elaboración de una aplicación Web que aborde elementos sobre Historia de la Matemática para su uso como un medio de enseñanza en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática del 10mo grado de la educación preuniversitaria en el municipio Pinar del Río .

Por ello se propone que el estudio de la Matemática en la escuela de nivel medio superior, específicamente en el 10mo grado, pudiera encausarse a través de su vinculación con la historia de esta ciencia y del uso de las NTIC, ampliando el intento realizado en los libros de ese nivel, es decir, de manera que se pueda ir transitando por el desarrollo de la Matemática a través de los contenidos de la escuela; a partir del uso de un medio de enseñanza informático(aplicación Web) donde predomine la interactividad y que permita sistematicidad durante todas las unidades temáticas a estudiar.

El autor considera que el aporte histórico o utilización del historicismo como una solución para impartir los contenidos matemáticos es un punto de partida de suma importancia ya que ayudaría considerablemente a elevar el nivel de motivaciones de los estudiantes, su cultura general, conocer quien o quienes descubrieron, trabajaron, perfeccionaron y desarrollaron esos contenidos que hoy se exponen en la escuela, es decir, ver con claridad que dichos contenidos son el legado de todo el desarrollo humano hasta la actualidad, transitando por diversas etapas en la que el hombre juega el papel predominante pero sin estar aislado de la sociedad en la cual está

insertado, con sus conflictos, emociones y limitaciones propias de dicho desarrollo social y que a la vez incide sobre esta transformándola, de forma acelerada o retardándola.

Además contribuiría a sentir respeto, admiración por estos científicos redundando en modelos de actuación, orientación vocacional o proyecciones profesionales futuras (téngase en cuenta que esta es la actividad fundamental de la edad juvenil), o a la inclinación hacia el estudio de la Matemática como ciencia pura o a su enseñanza, cuestión esta que toma un amplio sentido si se tiene presente la importancia que reviste este aspecto para nuestra sociedad en estos momentos.

Como se expresaba con anterioridad en este trabajo, los medios sin el aporte didáctico y metodológico no cobran sentido dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática.

En el Anexo 2 se muestra un esquema que sintetiza el basamento teórico que propiciará - en un estadio superior de esta investigación - la introducción de la aplicación Web elaborada como medio auxiliar en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Matemática para los estudiantes de 10mo grado de la educación preuniversitaria. Aunque la estrategia didáctica no es objetivo establecerla en este momento, sí se presenta en lo adelante, el conjunto de elementos a tener en cuenta para su confección futura.

Hay que expresar los componentes, funciones y principios didácticos en su interrelación con otras disciplinas que permitirán interactuar con este medio.

1. Componentes.

1.1. No personales

Problema:

Necesidad de trazar una estrategia que permita ejecutar de manera creadora el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática usando las NTIC.

Objeto:

Proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática

Objetivo:

Optimización del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática a fin de que contribuya a elevar la motivación por la asignatura, aplicando las funciones de la dirección científica.

Contenido:

Está determinado por la aplicación de la Pedagogía, la Didáctica y la Psicología.

Las dos primeras nos brindan las herramientas teórico-prácticas necesarias para la concepción de un proceso de enseñanza aprendizaje creador, permitiendo además la conformación de una estrategia para su desarrollo armónico.

La Psicología nos brinda los recursos necesarios para determinar las características intrínsecas de cada individuo, la forma de actuar individual y en el grupo, las teorías y enfoques vigentes para el aprendizaje, de manera general nos brinda las herramientas generales que permiten explorar e incidir sobre la psiquis humana.

Métodos:

Deben estar encaminados a lograr una actividad creadora, de manera consciente y donde prime la participación colectiva, entre ellos se encuentran elaboración conjunta, trabajo independiente, investigativo.

Medios:

Este componente tiene un peso importante dentro de la estrategia, nos apoyaremos para ello en el uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones que están a nuestro alcance computadora, redes, materiales digitalizados, software,..., así como la creación de un Sitio Web donde se recogen muchos elementos de Historia de la Matemática.

Evaluación:

Se aplicarán instrumentos para comprobar el nivel motivacional por la asignatura, comprensión y solidez de los conocimientos matemáticos.

1.2. Personales

Inciden fundamentalmente: Profesores y Estudiantes

¿Qué papel desempeñan y qué aportan?

Profesor

Implementar la estrategia propuesta.

Observar, anotar, controlar y evaluar el desempeño de los estudiantes.

Aplicar instrumentos evaluativos.

Cooperar con el flujo de información con el investigador.

Su experiencia y dominio del contenido.

Su liderazgo científico-técnico.

El dominio del tipo de estudiante que tiene en el aula.

Su capacidad para dirigir y conducir grupos.

Alumno

Ser partícipe de la estrategia.

Interactuar con medios informáticos.

Participar activamente en la adquisición y desarrollo de conocimientos.

Conocimiento de su interioridad.

Conocimientos sobre sus necesidades personales de aprendizaje y las de sus compañeros.

Confianza en sus profesores

Existen relaciones entre estos componentes que no podemos bajo ningún concepto dejar de establecerlas y que serán explícitamente explicadas y argumentadas en otros momentos de esta investigación.

2. Funciones

Las funciones constituyen un resultado de la propia estructura interna que posee el proceso de enseñanza - aprendizaje, determinada en primer lugar por las relaciones entre sus componentes esenciales, encaminadas a propiciar la creatividad de este proceso.

Planificación:

Aquí se planifica cada uno de los componentes que intervienen en el proceso, que se va realizar y como en cada etapa, partiendo del problema a resolver así como las acciones a realizar.

Organización:

Se determina el papel de los profesores y estudiantes así como su responsabilidad ante las diferentes tareas a fin de lograr el cumplimiento de los objetivos, también se determinan las diferentes formas en que se desarrollará el proceso, las condiciones existentes, las distintas actividades a realizar, los controles a efectuar, las tareas docentes y extradocentes a desarrollar.

Desarrollo:

Aquí se concretan las funciones anteriores y se materializan las dimensiones del proceso, por lo que en esta función se logra el cumplimiento de los objetivos propuestos, implicando mayor nivel de desarrollo en los estudiantes.

Control:

Esta función comprueba el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos y ayuda a verificar las deficiencias y errores cometidos durante el proceso por lo que contribuye a determinar el grado de efectividad del mismo, propiciando comenzar de nuevo por la primera función en busca de transformar nuevamente el proceso que redunde en mayor calidad del mismo.

Pedagógica:

La Pedagogía como ciencia permite que en la dirección del proceso se apliquen conceptos y categorías de otras ciencias - entre ellas la Psicología Educativa - necesarias para otorgar un enfoque multidisciplinario a este proceso a fin de que pueda dársele el carácter humanista que requiere, con su base en el enfoque Histórico – Cultural para el cumplimiento del objetivo propuesto.

La Pedagogía brinda además sus propios conceptos, leyes, sistema de categorías y sistema de principios, que apoyándonos en la Informática conducirán a elevar los niveles de motivación de los estudiantes por la Matemática.

Desde el punto de vista psicológico podemos plantear que en la actualidad existen dos tendencias fundamentales del aprendizaje, Mecanicistas o Asociacionista y el Organicismo o Estructuralismo.

En la primera figura el conductismo que considera entre otros elementos:

1. Que el aprendiz es un mecanismo estático, carente de estructura interna, su organización se origina externamente y del mismo modo se produce el aprendizaje o modificación de la conducta a partir de la asociación de los elementos mediante ciertas leyes (contigüidad, reforzamiento, ejercitación...)
2. El sujeto es reproductivo, existe correspondencia entre su conducta y la realidad externa.
3. Los mecanismos de aprendizaje son asociativos, válido para todos los ambientes, especies e individuos. Está dado por la cantidad, y no por la complejidad, de los elementos a asociar.

El autor considera que el conductismo es una corriente obsoleta, pues el sujeto al igual que el mundo no es rígido, es cambiante, su actuar depende de condiciones internas y externas y por ende así tendrá que proceder cualquier entorno educativo en el cual este inmerso, sin fórmulas generales para todos los individuos de una clase o grupo, donde exista objetivos bien marcados pero haya flexibilidad intelectual y conductual.

La otra corriente o tendencia - organicismo o estructuralismo - tiene entre sus características más notables:

1. Consideran al sujeto como un organismo vivo, cambiante, con una singular organización y estructura interna.
2. El aprendizaje es activo, se produce en intercambio con la realidad.

3. Lo que se aprende no es copia del mundo, es una construcción realizada mediante el mecanismo reestructurativo.
4. La reestructuración no es el resultado directo de los estímulos externos, sino que depende tanto de los esquemas internos de los individuos como de la estructura de la realidad.
5. El cambio es cualitativo, implica una nueva organización de las estructuras mentales.

El Cognitivismo, Constructivismo y el Enfoque Histórico Cultural figuran como sus teorías, a juicio del autor se considera, que de una u otra forma hoy están presentes estas características en el Sistema Nacional de Educación cubano, por ende en el preuniversitario, en el mismo se han sentado pautas para que el estudiante logre aprender por sí sólo, que tenga cierta independencia cognitiva, responsabilidad por el logro de su conocimiento.

Además que a partir de tareas integradoras, trabajos extraclases e investigativos y el uso de métodos productivos y de medios cada día más modernos los estudiantes construyan en conocimiento teniendo presente que el contenido de las diferentes asignaturas deben estar contextualizados a su entorno, a resolver problemas reales, todo ello sin olvidar el grupo de estudiantes y sus relaciones internas, y con los demás miembros de la institución educacional y fuera de la misma.

En este desarrollar integralmente de la personalidad del educando que se aspira no se puede pasar por alto la atención diferenciada y necesaria a cada individuo a partir de niveles de ayuda e intervención que necesiten.

Para Vigotsky (1988), “la educación y la enseñanza no pueden esperar a que se produzca el desarrollo psíquico del niño, sino que tienen que convertirse en impulsoras de ese desarrollo; por tanto, la educación, la enseñanza, conducen y guían el desarrollo, van por delante del mismo y no a su zaga”²².

En la misma fuente este autor considera además “que las transformaciones cualitativas que muestran el desarrollo psíquico están relacionadas con cambios en el empleo de los instrumentos, como formas de mediación, lo que posibilita al sujeto realizar acciones más complejas, cualitativamente superiores sobre los objetos”.

Con estos elementos de los dos párrafos anteriores, el autor, concuerda con la teoría de este eminente psicólogo puesto que esta estrategia impulsa el uso de medios e instrumentos que

22 Citado por Bermúdez Morris, Dra. Raquel y otros. Material Digitalizado Selección de lecturas de Psicología del Desarrollo. Ciudad Habana. 2003. página 53.

propicien precisamente el desarrollo deseado y que medie entre el sujeto (alumnos) y el objeto (contenidos de la Matemática).

Se puede entonces plantear que es muy importante tener presente en estos momentos las tesis del enfoque Histórico – Cultural y con la cual hay una plena identificación para la implementación de la estrategia, como base para el uso de las NTIC en el proceso de enseñanza - aprendizaje pues con la introducción de estas tecnologías a gran escala en las instituciones educativas es evidente el trabajo cooperativo, hay mayor participación para el aprendizaje(uso de software educativos), aumento de la motivación, aceleración de los procesos psíquicos de los estudiantes.

No se puede descuidar cada individualidad pues ello puede ser fatal (existen muchos individuos con acceso a la tecnología de forma particular y otros sólo de manera limitada a partir de escuelas o entidades estatales), es decir, estar al margen de las relaciones sociales, la comunicación y la actividad.

Aunque no es menos cierto que hay mucho trecho que recorrer, sobre las teorías para el aprendizaje basado en las NTIC en nuestro país, ya que la introducción de estas tecnologías en el Sistema Nacional de Educación se hizo masiva hace pocos años solamente, se debe reconocer que se han dado pasos sólidos en este aspecto pero no los suficientes para lograr el correcto y efectivo empleo de todos estos recursos en los procesos docentes de nuestras educaciones por lo que debemos seguir proyectándonos en la construcción de estrategias, modelos, modos de empleo de estos medios, diseño y elaboración de software de mejor calidad metodológica, métodos de trabajo..., para lograr:

1. Estimular la motivación intrínseca del estudiante, involucrarlo con los nuevos contenidos de la enseñanza.
2. Aprendizaje significativo.
3. Aprendizaje desarrollador que comprenda tanto los conocimientos, las habilidades como los valores y actitudes.
4. Desarrollar estrategias metacognitivas.
5. Atención más a los procesos que a los resultados.
6. El carácter dinámico del aprendizaje.
7. Atender a las diferencias individuales de los estudiantes, ofrecerles los niveles de ayuda requeridos para ir alcanzando mayor autonomía en el aprendizaje.
8. La activación del conocimiento.

9. La participación, la actividad, el intercambio, la ayuda del otro.

A modo de resumen se puede plantear que el nuevo enfoque del uso de las NTIC en los diferentes procesos formativos existentes en nuestro país, ha implementado grandes transformaciones tanto desde el punto de vista estructural como de calidad y desarrollo de ellos a partir de las diferentes dimensiones que toma el proceso, teniendo en cuenta que para su uso se debe tomar como basamento psicológico el enfoque Histórico – Cultural y donde hay que seguir proyectándose hacia su mejor empleo.

3. Principios

Principio de la científicidad: la estrategia se fundamenta en las leyes, categorías y principios de la Pedagogía y en las funciones de la dirección científica de los procesos, lo cual ayuda a conformar un sistema de acciones didácticas para la conducción sobre bases científicas del proceso enseñanza - aprendizaje de la Matemática a partir de la inserción de la historia de esta ciencia y del uso de las NTIC.

Principio de la participación multilateral: en la misma toman parte los estudiantes y profesores los que participan activamente en este proceso aportando cada uno desde su posición.

Principio del carácter objetivo-subjetivo: la estrategia con los componentes, principios y funciones es un ente creado por el investigador, existe, es real, se puede palpar independiente de la conciencia humana, pero en su aplicación intervienen los sujetos (profesor, y alumnos) los cuales le imprimen su subjetividad.

Principio del carácter consciente: se basa en la necesidad de que los elementos que intervienen (sujetos) en este proceso participen activamente con pleno dominio de su papel para el logro de los objetivos propuestos, para ello se necesita la integración cooperada de los factores para así poder solucionar el problema existente.

Principio del carácter problémico: se parte de la necesidad de resolver un problema científico.

Principio del carácter flexible: los sujetos que intervienen deben imprimir creatividad, sus propias ideas y donde la función de evaluación del proceso determinará la modificación o rediseño de la estrategia.

Principio de la pertinencia: está encaminado a resolver en primera instancia un problema social, un problema real, que es soluble en el contexto de la escuela cubana bajo las condiciones y recursos tecnológicos con que se dispone.

4. Otros entes presentes en la estrategia.

En la transformación del objeto de investigación a mediano plazo habrá que modificar las unidades temáticas del programa de Matemática correspondiente al 10mo grado de la Enseñanza Preuniversitaria, a partir de la introducción fundamentalmente de:

1. Contenidos correspondientes de la ciencia Historia de las Matemáticas, a partir de:

- La vida y obra de científicos matemáticos.
- La evolución histórica de los contenidos objetos de estudio.
- Curiosidades Matemáticas.
- Aplicaciones prácticas de los contenidos teóricos presentados.

2. Uso de Software

- Generales (Enciclopedias).
- Específicos
 - ✓ Presentaciones de PowerPoint.
 - ✓ Aplicación Web.
 - ✓ Documentos de Word.

Introducimos estos elementos en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática aprovechando las potencialidades que brindan los medios de enseñanzas informáticos por su interactividad, es decir, se establece una comunicación activa entre hombre – máquina propiciando el aprovechamiento por parte del usuario de todas las posibilidades que le ofrece el ordenador para lograr el fin que persigue.

Estas transformaciones planteadas anteriormente implican necesariamente una nueva modificación al programa de estudio de 10mo grado de la educación preuniversitaria, aspecto este que contemplamos como parte de la estrategia didáctica.

Como una consecuencia de la transformación de las unidades, la introducción de nuevos contenidos en las mismas y para darle cumplimiento al objetivo trazado es necesario modificar el programa vigente en estos momentos, donde se precise cada uno de los elementos y componentes de manera intencionada con la incorporación de elementos de la Historia de la Matemática a partir del uso de los materiales digitalizados existentes y creados a tal efecto soportados en las NTIC.

De esta manera el programa se convertirá en el elemento rector o guía del proceso enseñanza - aprendizaje de la Matemática en 10mo grado con este nuevo enfoque, como consecuencia de los

cambios en sus dimensiones curriculares, teniendo en cuenta para su aplicación no sólo la vía curricular sino también la extracurricular con la implementación de un sistema de actividades como son: trabajos extraclases e investigativos, Día de la Matemática en la escuela, concursos, olimpiadas en el ámbito de centro, entre otros.

Veamos algunas teorías y definiciones de currículo dadas por diferentes autores recopilados por Fátima Addines.²³

“El currículo entendido como proyecto y como proceso que conlleva a una concepción de la enseñanza aprendizaje como una actividad crítica de investigación y de innovación constantes, asegurando el desarrollo profesional del docente”.

(J. M. Álvarez Mendaz, 1985).

"Currículo es un proyecto educativo global que asume un modelo didáctico conceptual y posee la estructura de su objeto: La enseñanza - aprendizaje. Tiene carácter de proceso que expresa una naturaleza dinámica al poseer su objeto relaciones interdependientes con el contexto histórico - social, la ciencia y los alumnos, condición que le permite adaptarse al desarrollo social, a las necesidades del estudiante y a los progresos de la ciencia".

(Rita Marina Álvarez, 1995)

"El currículo es un proyecto educativo integral con carácter de proceso, que expresa las relaciones de interdependencia en un contexto histórico - social, condición que le permite rediseñarse sistemáticamente en función del desarrollo social, progreso de la ciencia y necesidades de los estudiantes, que se traduzca en la educación de la personalidad del ciudadano que se aspira a formar.

(Fátima Addine, 1995)

"El currículo constituye un proyecto sistematizado de formación y un proceso de realización a través de una serie estructurada y ordenada de contenidos y experiencias de aprendizaje, articulados en forma de propuesta político - educativa que propugnan diversos sectores sociales interesados en un tipo de educación particular con la finalidad de producir aprendizajes significativos que se traduzcan en formas de pensar, de sentir, valorar y actuar frente a los problemas complejos que plantea la vida social y laboral en particular la inserción en un país determinado"

(Otmara Gonzalez, 1994).

23 Material digitalizado. Addines, Fátima y otros. Diseño curricular. La Habana, IPLAC. 2000.

A partir del análisis de las definiciones expuestas por estos autores pudiéramos establecer a modo de resumen que el currículo escolar es un proyecto integrador y sistemático contextualizado al momento histórico concreto de la sociedad, diseñado para la educación de la personalidad que se aspira, desde la formación de valores, convicciones, hábitos y habilidades; a partir de una infraestructura creada por la política educativa establecida para un nivel escolar determinado y en el que intervienen los perfiles del egresado, planes y programas de estudio. En el currículo está presente el carácter de proyecto, proceso, político, dinámico, enriquecedor y de formación integral de la personalidad.

Hay que variar el currículo de este grado a partir de sus tres dimensiones o fases entre las que se encuentran diseño, desarrollo y evaluación, que son de suma importancia e imprescindibles y que se complementan entre ellas.

El diseño es donde se planifica, se definen los objetivos o metas a alcanzar, se escriben las orientaciones, planes y programas de estudio, normativas, se definen las asignaturas y sus interrelaciones, es decir, se elabora toda la documentación necesaria (entre otros elementos) para llevar a cabo el proyecto educativo por un colectivo multidisciplinario de profesionales de las ciencias de la educación pues es el caso que nos corresponde.

El desarrollo es meramente la ejecución, la implementación en la práctica, la puesta en marcha o práctica de ese soporte teórico planificado, la materialización de todo lo diseñado.

La evaluación es la constatación de la eficiencia de todo el proyecto que indica la renovación, cambio o rediseño del mismo a partir de la aplicación de instrumentos que midan la eficiencia del currículo, de la validación por parte del personal docente encargado de desarrollar el mismo en las distintas instituciones escolares, teniendo en cuenta los objetivos y perfiles planteados así como las necesidades a resolver (problema).

Como se ha planteado hasta aquí la intención es introducir a partir del sitio Web elaborado elementos de la Historia de la Matemática en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Matemática potenciando de esta manera el uso de las NTIC y en particular los medios de enseñanza informáticos, hay que incidir en este grado de las tres dimensiones curriculares planteadas.

Para ello hay que modificar el programa, implementando nuevos elementos de la Historia de la Matemática, introducir el uso del sitio y por ende habrá que constatar en la praxis su objetividad, vialidad así como su efectividad para elevar el nivel motivacional de los estudiantes del grado en

cuestión, de manera que les permita potenciar el aprendizaje y comprensión de los contenidos de esta asignatura y que además tenga otras salidas extracurriculares.

1.4 Modelo conceptual del problema

Aquí se hace un análisis de los conceptos fundamentales que están presentes en la base de datos (BD) que se gestionará desde la Aplicación Web (medio elaborado para incidir sobre el objeto de investigación) y que permite visualizar, interactuar, modificar y eliminar los datos contenidos en las diferentes tablas con que cuentan las base de datos, de manera que los actores (profesor y alumno) puedan desde un ambiente Web manipular los datos de la BD desde su perspectiva, a partir del alcance determinado para cada uno de ellos. Estas posibilidades se definen y se les da tratamiento en el capítulo 3 de este informe.

En primer lugar el autor considera pertinente hacer una presentación general a la problemática (no la de investigación) que da origen a los diferentes conceptos o entidades que se expondrán como elementos de las bases de datos.

Problemática

La misma tiene lugar en el contexto del 10mo grado de preuniversitario y se refiere al almacenamiento de información relacionada con las unidades temáticas, muestra de ejercicios de las diferentes unidades, curiosidades matemáticas, biografías de ilustres científicos de esta rama que contribuyeron al desarrollo de la misma, sobre los profesores y alumnos que intervienen en el proceso.

Para resolver esta problemática o modelar la misma se hizo un análisis exhaustivo de la realidad objetiva y así obtener el máximo de veracidad del diseño realizado.

Conceptos

Unidades: se corresponde con las diferentes unidades temáticas en las que se agrupa el contenido en 10mo grado de la asignatura Matemática. Sus características más generales son: identificador, título y contenido histórico.

Ejercicios: se refiere a los ejercicios relacionados con los contenidos que se tratan en las diferentes unidades, constituyendo una entidad débil que depende de unidades. Sus características más generales son: identificador, enunciado, respuesta correcta, imagen, identificador de la unidad.

Ejercicios propuestos: se refiere a los ejercicios que propone el profesor. Sus características más generales son: identificador y los identificadores de la unidad y ejercicios respectivamente.

Alumnos: es un tipo de usuario que puede interactuar con el sistema y que no puede modificar los datos contenidos en la BD. Sus características más generales son: identificador, nombre, grupo y el identificador de profesor.

Profesor: es un tipo de usuario que puede modificar la información de la BD. Sus características más generales son: identificador, nombre y clave.

Curiosidades: es una información que esta clasificada y puede resultar interesante para alumnos y profesores. Sus características más generales son: identificado, texto e identificador de la unidad.

Matemáticos: se refiere a personajes o científicos relevantes en el área de las Matemáticas. Sus características más generales son: identificador, nombre, biografía, identificador de imagen y el identificador de la unidad.

Posibles soluciones: son las posibles soluciones propuestas por el profesor a los ejercicios almacenados. Sus características más generales son: identificador, enunciado y los identificadores de la unidad y del ejercicio respectivamente.

Respuestas: se refiere a las respuestas proporcionadas por los alumnos a los diferentes ejercicios que resuelven, obteniéndose a partir de estos dos conceptos. Sus características más generales son: identificador, fecha en que tuvo lugar, solución dada y los identificadores del alumno y del ejercicio respectivamente.

Calificaciones: es la calificación obtenida por los estudiantes a partir de la solución a los ejercicios resueltos por él. Sus características más generales son: identificador, nota máxima a obtener, nota real obtenida, fecha, identificador de ejercicio y de alumno respectivamente.

Todos estos conceptos y las relaciones existentes entre ellos se muestra en la figura 2, donde hay una representación gráfica del modelo conceptual, para ello se utilizó la herramienta CASE Rational Rose.

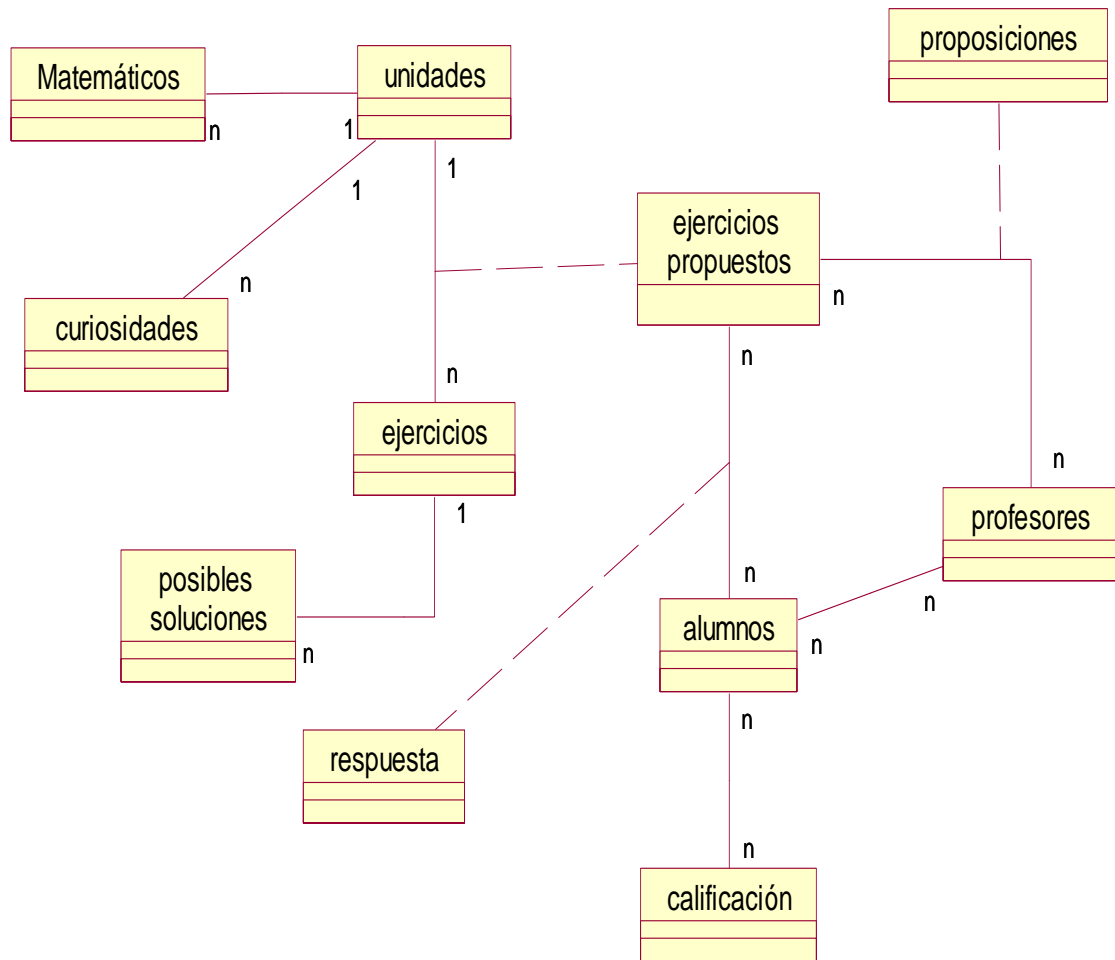


Figura 1. Representación gráfica de conceptos.

1.5 Análisis de la viabilidad y costo de la propuesta

Para la solución a la problemática objeto de investigación se hizo una búsqueda y estudio de sistemas o software a fines con el que se desea elaborar y no encontramos ninguno que satisfaga las necesidades planteadas, ello confirmó la necesidad de diseñar y desarrollar un sistema nuevo que cumpla con el objetivo propuesto.

Antes de llevar a cabo la tarea se realizó una valoración aproximada de su costo y tiempo de desarrollo haciendo los cálculos pertinentes con el Modelo de Diseño Temprano de COCOMO II (Constructive Cost Model), usando como métrica la concerniente a los puntos de función, para ello se determinaron los siguientes elementos.

Características	Cantidad	Peso		
		Bajo	Medio	Alta
Entrada externas	1	1		
Salidas externas	14	3	4	7
Peticiones externas.	6		6	
Ficheros lógicos internos.	9	3	1	5
Ficheros de interfaces externa				

Puntos de función Desajustados

Según los datos anteriores se obtuvieron los puntos de función que se muestran en la figura siguiente para el cálculo estimado del costo

SLOC Input Dialog - HistMat

Sizing Method:
☐ SLOC
☒ Function Points
☐ Adaptation and Reuse

Breakage:
 % of code thrown away due to requirements evolution and volatility
 REVL: 0.00

Module Size in Function Points:
 Language: ▼ USR 1 Change Multiplier 30

Function Type	# of Function Points			SubTotal
	Low	Average	High	
Internal Logical Files	3	1	5	106
External Interface Files	0	0	0	0
External Inputs	1	0	0	3
External Outputs	3	4	7	81
External Inquiries	0	6	0	24
Total Unadjusted Function Points				214
Equivalent Total in SLOC				6420

Buttons: OK, Cancel, Help

Las Bases de Datos se diseñaron en MySQL, el lenguaje de programación utilizado fue PHP estimándose 30 líneas de código por punto de función (según tabla de reconciliación de métricas consultada), obteniéndose así 6420 líneas fuentes para un total de 214 Puntos de Función Desajustados.

Los valores considerados de los Factores de Escala (SF) fueron:

Factor	Label	Value
Precedentedness	NOM	3.72
Development Flexibility	NOM	3.04
Architecture / risk resolution	LO	5.65
Team cohesion	VLO	5.48
Process maturity	NOM	4.68

Factores	Valor	Justificación
PREC	3.72 (Normal)	Se posee comprensión adecuada de los objetivos del producto, el autor no tiene experiencia en la realización de software.
FLEX	3.04 (Normal)	El cumplimiento de los requerimientos del sistema debe ser considerable
RESL	5.65 (Bajo)	No se ha definido
TEAM	5.48 (Muy Bajo)	No existe equipo
PMAT	4.68 (Normal)	Se encuentra en el nivel 2, normal

Los valores considerados de los Multiplicadores del Esfuerzo (EM) para el Modelo de Diseño Temprano fueron:

EAF - HistMat

base + incr % = rating

	RCPX	RUSE	PDIF	PERS	PREX	FCIL	USR1	USR2
base	NOM	LO	LO	NOM	LO	NOM	NOM	NOM
Incr%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

EAF is also affected by Schedule

EAF: 0.93

OK Cancel Help

Factores	Valor	Justificación
RCPX	1 (Normal)	El nivel de complejidad de las Bases de Datos es normal.
RUSE	0.95 (Bajo)	El nivel de reutilizabilidad es a través de la Web.
PDIF	0.83 (Bajo)	Las dificultades del uso de la plataforma para el sistema elaborado son de baja complejidad, consume bajo tiempo de carga y poca memoria para ello.
PERS	0.93 (Normal)	La experiencia del autor del sistema es adecuada.
PREX	0.93 (Bajo)	Existe cierta experiencia en el uso de las tecnologías por parte del creador del sistema.
FCIL	0.93(Normal)	Se han utilizado herramientas tales como MySQL y PHP
SCED	1 (Normal)	Las exigencias para el cumplimiento de las tareas del cronograma son normales.

Donde:

- **RCPX:** Confiabilidad y complejidad del producto.
- **RUSE:** Nivel de reutilizabilidad del desarrollo.
- **PDIF:** Dificultad de uso de la plataforma.
- **PERS:** Capacidad del personal de desarrollo.
- **PREX:** Experiencia del personal de desarrollo.
- **FCIL:** Facilidades de desarrollo.
- **SCED:** exigencias sobre el calendario.

El resultado obtenido fue:

Total Lines of Code:	6420	Estimated	Effort	Sched	PROD	COST	INST	Staff	RI
		Optimistic	7.3	7.0	883.1	2290.05	0.4	1.0	
		Most Likely	10.9	8.0	591.7	3417.98	0.5	1.4	
		Pessimistic	16.3	9.1	394.4	5126.97	0.8	1.8	

Cada indicador significa:

- **Effort:** Esfuerzo (Hombres-Mes)
- **Sched:** Tiempo (Meses)
- **Prod:** Productividad (Instrucciones/Hombre-Mes)
- **Cost:** Costo (unidad monetaria)
- **Staff:** Personal (hombres)
- **Risk:** Riesgo (solo válido en el Modelo Post Arquitectura)

Y para cada indicador existen los tres valores siguientes:

- **Optimistic:** valor optimista
- **Most Likely:** valor esperado
- **Pessimistic:** valor pesimista

Se obtendrá el valor final de cada indicador mediante una media ponderada a partir de los valores indicados anteriormente:

$[\text{Valor Optimista} + 4 \times (\text{Valor Esperado}) + \text{Valor Pesimista}] / 6$

Obteniendo los costos siguientes por indicador:

Esfuerzo(HM)

$[7.3 + 4 (10.9) + 16.3] / 6 = 11.2$

Tiempo de Desarrollo(TM)

$$[7.0 + 4 (8.0) + 9.1] /6 = \mathbf{8.01}$$

Productividad(P)

$$[883.1+ 4 (591.7) + 394.4] /6 = \mathbf{\$607.38}$$

Costo:

$$[2290.05 + 4 (3417.98) +5126.96] /6 = \mathbf{\$3514.82}$$

Costo de los medios técnicos.

CMT = Cdep + CE + CMTO Donde:

Cdep: Costo por depreciación (cero).

CMTO: Costo de mantenimiento de equipo (cero)

CE: Costo por concepto de energía.

CE = HTM x CEN x CKW Donde:

HTM: Horas de tiempo de máquina necesarias para el proyecto.

CEN: Consumo total de energía

CKW: Costo por Kw/h (\$0.09 hasta 100 KWS, \$0.30 de 101 a 150 Kw, \$0.40 de 151 a 200 Kw, \$0.60 de 201 a 250 Kw, \$0.80 de 251 a 300 Kw y \$1.30 de 301Kw en adelante).

HTM = (Tdd x Kdd + Tip x Kip) x 152 Donde:

Tdd: Tiempo promedio utilizado para el diseño y desarrollo (6 meses).

Kdd: Coeficiente que indica el promedio de tiempo de diseño y desarrollo que se utilizó en la máquina (0.60)

Tip: Tiempo utilizado para las pruebas de implementación (5 horas).

Kip: Coeficiente que indica el % de tiempo de implementación utilizado en la máquina. (0.8)

$$\mathbf{HTM} = (6 \times 0.60 + 5 \times 0.8) \times 152$$

$$\mathbf{HTM} = 1155,2 \text{ h}$$

$$\mathbf{CEN} = 0.608 \text{ Kw/h// (Estimado)}$$

$$\mathbf{KW} = \mathbf{HTM} \times \mathbf{CEN}$$

$$\mathbf{KW} = 1155,2 \times 0,608$$

$$\mathbf{KW} = 702,3616$$

$$CKW = (100 \times 0.09) + (50 \times 0.20) + (50 \times 0.30) + (50 \times 0.40) + (50 \times 0.60) + (50 \times 0.80) + (402,3616 \times 1.30)$$

$$CE = \$637,07008$$

Luego, el costo de utilización de los medios técnicos, se calcula en **\$637,07 (CMT)**.

Costo de Materiales (CMAT)

En el cálculo de los costos de los materiales se consideró el 2 % de los costos de los medios técnicos.

$$CMAT = 0.04 \times CMT \text{ Donde:}$$

CMT: Costo de los medios técnicos.

$$CMAT = 0.02 \times 637.07$$

$$CMAT = \$12.74$$

Otros Gastos(OG)

En otros gastos se tuvo en cuenta una aproximación del gasto por concepto de traslado en busca de información y la realización del software.

OG: Se estima en **\$213**

Después de realizados los cálculos anteriores se puede determinar el total de los Costos Directos (CD), a partir de la fórmula siguiente, **CD = P+CMT+CMAT+OG**, obteniendo como resultado \$1470,19

Se calculó el Costo Total del Producto(CTP) elaborado a través de la expresión que se relaciona, $CTP = CD + 0.1 \times P$, obteniéndose, \$1530,928

El Sitio Web que se propone está orientado a su uso como medio de enseñanza en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la asignatura Matemática en el 10mo Grado de la Educación Preuniversitaria del municipio Pinar del Río, por lo que su beneficio está encaminado a lo formativo, redundando en el orden de lo social atendiendo al carácter social de la Educación en Cuba.

Beneficios:

- Permite mayor rapidez de carga e interacción que el software Eureka de la Colección futuro, que se usa en la actualidad en dicha enseñanza.
- Trata el tema de la Historia de la Matemática contextualizado a las unidades temáticas del grado, pudiendo acceder de forma más fácil.

- El sistema permite un nivel de actualización de la información contenida en el Sitio por parte de los profesores según las necesidades de los estudiantes.
- Permite utilizar eficientemente los medios Informáticos disponibles en las escuelas.
- Contribuye a elevar la orientación vocacional de los estudiantes.
- Constituye un aporte hacia la migración al Software Libre

Por la importancia y repercusión que tienen los beneficios planteados se decidió implementar su diseño, elaboración y puesta en uso.

En el diseño y desarrollo del sitio se emplearon recursos humanos y técnicos:

Recursos Humanos:

Dos personas para el análisis, diseño y desarrollo del sistema:

Tutor: Dr. Magdalena Mazón Hernández.

Autor: Lic. Noel Páez Noda.

Recursos Técnicos:

- Hardware para su diseño y desarrollo:

Procesador: Pentium IV 3.20 Ghz.

Memoria: 504 MB

Disco Duro: 34 Ghz

Unidad de Respaldo: CD- ROM/ DVD – ROM

Monitor: Resolución SVGA (800 x 600) píxeles.

- Software:

Sistema Operativo Windows 2000.

MySQL.

Lenguaje PHP.

Photoshop 7.0

Dreamweaver

ACDSee 8

Rational Rose

Capítulo 2. Tendencias y tecnologías actuales a considerar

En este capítulo se expone una valoración crítica de los sistemas afines al que se elaboró como parte de la propuesta de solución al problema planteado a partir de los elementos comunes y los que adolecen, además se justifica la elección del tipo de software confeccionado teniendo en cuenta el criterio de autoridades de la ciencia Informática así como el estado del arte de la tecnología empleada para su creación y la justificación de los recursos tecnológicos empleados en dicha aplicación.

2.1 Valoración crítica de sistemas afines

Con el desarrollo alcanzado en la utilización de los medios informáticos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en el preuniversitario se han utilizado y se utilizan un conjunto de sistemas o software que de una forma u otra están relacionados con el sistema que se plasma en esta investigación (aplicación Web que recoge elementos de la Historia de la Matemática).

Uno de estos sistemas, La Enciclopedia Encarta, en sus distintas versiones, aborda el tema sobre Historia de la Matemática de manera general, sin una intención didáctica previamente definida, además se trata este contenido según su evolución histórica dentro del desarrollo de la ciencia Matemática, por ende no se ajusta a las exigencias de esta investigación donde se pretende acercar el desarrollo evolutivo de la Matemática a los contenidos del nivel de 10mo grado que constituye parte del objeto de esta investigación.

Con otras Enciclopedias, tales como Landa Multimedia, Micronet, De las Ciencias, ocurre lo mismo que con La Encarta y lo referido a su relación con la Historia de la Matemática, la diferencia con ella radica en que son menos utilizadas a partir que están menos difundidas o sea menos populares en la enseñanza preuniversitaria y de manera general en el país.

En el software Eureka perteneciente a la colección de software destinados a la enseñanza preuniversitaria (19 en total) se contemplan los contenidos de los programas de estudio de la asignatura Matemática de 10, 11 y 12 grado en dicha enseñanza, en él se integran una serie de módulos tales como: temáticas, ejercicios, juegos, biblioteca, etc., el trabajo fundamental en esta asignatura está orientado a la realización y orientación de softareas, que no es más que un sistema de actividades de aprendizaje orientadas hacia un objetivo específico y que para su diseño existe una estructura preestablecida que no es objeto de análisis en esta investigación.

Dentro de los módulos que están presentes en este software, el tema referido a la Historia de la Matemática no se contempla como uno de ellos, sino que se aborda dentro de uno de ellos específicamente en el módulo Juegos, pasando o relegándose a un segundo plano de importancia los contenidos histórico relacionados con las temáticas presentes el currículo de 10mo grado.

En el modulo Juego, existe el juego “Encontrando el Personaje”, donde se presenta algunos datos de un personaje famoso de la Matemática para ir completando su nombre, esto se hace de forma aleatoria, una vez que se adivina o no el personaje, se muestra la biografía del mismo. Este ejercicio tiene un alto grado de complejidad para los estudiantes si se tiene en cuenta que el Software recoge 161 biografías distintas y 200 hechos relacionados con la Historia de las Matemáticas.

Esto implica que este software posea algunos inconvenientes que limitan su utilización en una clase u otra actividad docente para el estudio de un Personaje o un hecho histórico, desde dos aristas fundamentales:

1. Desde el punto de vista didáctico e informático pues no se puede controlar un elemento específico deseado en un momento dado.
2. Demanda un gran dominio por parte de los alumnos, de las biografías de los personajes y de hechos históricos de la ciencia Matemática, sin ser ello un contenido objeto de estudio de este grado.

Otros sistemas afines lo constituyen los numerosos Sitios y Páginas Web que brindan información sobre Historia de la Matemática que están publicadas en Internet a partir del desarrollo que ha ido alcanzando el servicio WWW en la red de redes, entre las que se encuentran:

- <http://www.biografiasyvidas.com>
- <http://es.wikipedia.org>
- <http://automata.cps.unizar.es>
- <http://www.arrakis.es>
- <http://almez.pntic.mec.es>
- <http://thales.cica.es>
- <http://www.tiempodehistoria.com>
- <http://matelatex.blogcindario.com>

En todas ellas se encuentra una nutrida gama de información e inclusive constituyeron fuente de consulta obligada en esta investigación, pero tienen limitaciones para su uso en el contexto educacional de una escuela cualquiera perteneciente a la enseñanza preuniversitaria en nuestro país y están dadas en:

1. Al igual que otros sistemas analizados anteriormente no poseen una intención didáctica previamente definida relacionada con la contextualización de la Historia de la Matemática según el contenido objeto de estudio de un grado específico (10mo).
2. El país no posee la infraestructura tecnológica creada de manera que se puedan conectar dichas instituciones a una red nacional, por tanto es imposible que puedan navegar por Internet e interactuar con estas páginas dentro del Proceso Enseñanza Aprendizaje de la Matemática de 10mo grado de la educación de preuniversitario.

Se pudiera resumir que existen múltiples sistemas informáticos relacionados con el objetivo de esta investigación, que recogen grandes volúmenes de información sobre la evolución y desarrollo de la Matemática, hechos históricos de esta ciencia así como extensas biografías de notables científicos de esta importante rama del conocimiento humano, que poseen ciertas limitaciones, para ser utilizados una gran parte de ellos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática porque no están diseñados y estructurados didácticamente con este fin o propósito, no correspondiéndose exclusivamente con el contenido del grado 10mo de la enseñanza de preuniversitario además de no estar acorde estos contenidos con el nivel de desarrollo de los estudiantes debido al nivel de profundidad y complejidad de los mismos.

Otro grupo de estos sistemas afines, no pueden ser usados pues no se cuenta con la infraestructura tecnológica para el acceso a los mismos desde nuestras instituciones educacionales de preuniversitario.

2.2 Justificación del tipo de software creado

Teniendo en cuenta la valoración realizada de los sistemas afines, referidos al uso de la Historia de la Matemática en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, donde se concluyó con la determinación de una serie de insuficiencias o limitaciones de los mismos para su uso en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática de 10mo grado, es que se decide la creación del sistema propuesto en esta investigación (Aplicación Web HistMat10) de manera que el mismo erradique las deficiencias planteadas, constituyendo las principales fortalezas de este producto.

Estas fortalezas son:

1. Desde el punto de vista didáctico

El software está creado específicamente para su uso en 10mo grado, muestra elementos de Historia de la Matemática como su objetivo principal, determinando una mejor organización, uso según necesidades didácticas y de aprendizaje, expresados en el menú o temas, entre las que se encuentran:

- Recorrido por la Historia, que abarca el desarrollo evolutivo de la Historia de la Matemática según las unidades temáticas de 10mo grado de la enseñanza de preuniversitaria.
- ¿Sabías qué?, representan curiosidades, muestra hechos o anécdotas curiosas referidas con las unidades temáticas.
- Grandes de las Matemáticas, aquí se presentan biografías e imágenes de científicos que se destacaron en la Matemática y están vinculados con los contenidos presentes en las unidades temáticas del grado.

2. Desde el punto de vista de la operabilidad y acceso real por parte de los estudiantes.

Es más ligero para cargar y realizar las diferentes operaciones con las cuales puede interactuar el estudiante con respecto al software Eureka que es el que está en explotación actualmente, es un medio que puede ser usado con la infraestructura disponible en las escuelas sin inversiones adicionales para el país con tan solo ubicarlo en una PC y una buena organización de la red con que cuenta cada escuela.

Cuenta además con otras opciones básicas (menú o temáticas) para los estudiantes aunque están relegadas a un segundo plano según el objetivo de esta investigación, tales como:

- ¿Deseas entrenarte?, donde el estudiante puede interactuar con una serie de ejercicios referidos al contenido del grado y donde tienen que aplicar elementos de historia de la Matemática.
- ¿Sí necesitas ayuda?, aquí se muestra una ayuda en línea para que el estudiante, interactué con el sistema.
- Programa de estudio, en este punto se muestra el programa de estudio del grado.

3. Por su dinamismo.

Es un sitio que gestiona la información desde una base datos diseñada en MySQL y que le permite al profesor realizar operaciones con la misma, tales como: modificar, eliminar, editar e introducir datos; implicando una constante adecuación de esta información según las necesidades

reales en el proceso de enseñanza aprendizaje o la verificación en la práctica de errores en datos históricos, fechas u otros elementos según nuevas investigaciones o descubrimientos.

4. Cumplimiento de otros aspectos generales tales como:

- Fácil utilización por los estudiantes y profesores a partir de los conocimientos que poseen.
- Su costo es bajo.
- Correspondencia con la plataforma de trabajo y requerimientos técnicos para su implantación en los preuniversitarios.

2.3 Estado del arte de la tecnología relacionada con el software creado.

En este epígrafe se comparan, describen y analizan las tecnologías y herramientas de desarrollo que se emplearon para elaborar la aplicación Web HistMat10, determinando las que son utilizadas y el por qué de su elección.

1- Tratamiento de imágenes fijas y animadas.

Se cuenta con aplicaciones tales como: Image, Paint, Photoshop, CorelDraw, Corel PhotoPaint, Photo Editor, Photo Estudio, que nos permite recortar imágenes, formar imágenes a partir de varias de ellas, crear nuevos elementos a través de herramientas que poseen así como almacenarlas en cualquier soporte de información y en varios formatos, algunos de ellos con mejores o peores características para su uso en la Web atendiendo al volumen o capacidad de la información así como a la calidad visual del resultado final.

Programas tales como ACDSee, PhotoShop, JPC Compresor, tienen entre sus funciones la de comprimir las imágenes de manera que se pueda disminuir el tamaño de la misma perdiendo el mínimo de calidad.

2- Herramientas Case (Redactado a partir de la información dada por Arocha Aportela²⁴)

En la actualidad se utilizan y existen muchas herramientas CASE, algunas de ellas, Rational Rose y Power Designer son muy usadas en el ámbito de nuestro país.

²⁴ Arocha Aportela, Egda. Anáris. Centro Virtual de Recursos Digitales del CECES. Proyecto de Diploma presentado en opción al título de Ingeniero en Informática.2007.

Estas herramientas al igual que muchas otras aplicaciones ha tenido un desarrollo o evolución, este periodo se enmarca desde la década del 70 hasta nuestros días, teniendo una gran importancia la primera herramienta CASE propiamente y conocida por "Excelsior" en 1984.

Los principales objetivos de estas herramientas son:

- Mejorar la calidad del software desarrollado.
- Reducir tiempos y costos de desarrollo y mantenimiento del software.
- Aumentar la productividad de las áreas de desarrollo y mantenimiento de los sistemas informáticos.
- Mejorar la gestión y dominio sobre el proyecto en cuanto a su Planificación, Ejecución y Control.

A continuación se hará un breve análisis de estas herramientas:

El Rational Rose

Una de las grandes ventajas de esta herramienta, es el uso del Lenguaje Unificado de Modelado (UML), proporcionando a los arquitectos y desarrolladores visualizar el sistema completo utilizando un lenguaje común, además los diseñadores pueden modelar sus componentes e interfaces en forma individual y luego unirlos con otros componentes del proyecto.

El Rational Rose es la herramienta CASE de modelación visual, ella propone la utilización de cuatro tipos de modelos para realizar un diseño del sistema, algunos de estos modelos proporcionan una vista estática y otros una vista dinámica del sistema. Esta herramienta permite crear y refinar estas vistas creando de esta forma un modelo completo que representa el dominio del problema y del sistema.

El Rational Rose es la herramienta para la etapa de análisis y diseño de sistemas, completando otras que se utilizan desde la etapa de Ingeniería de requerimientos hasta la de pruebas.

Rose genera código fuente en distintos lenguajes de programación, tales como Java y C++, a partir de un diseño en UML y proporciona mecanismos para realizar la denominada Ingeniería Inversa, es decir, a partir del código de un programa, se puede obtener información sobre su diseño.

El manejo de requerimientos y la gestión de casos de uso se realizan en dos herramientas por separado, con gran número de entradas y salidas complejas. En los diagramas, Rational Rose se comporta de una forma abierta ya que le permite al usuario actuar libremente en la sintaxis.

El Power Designer

Posibilita una mejor comprensión y organización a los diseñadores de aplicaciones complejas de cliente/servidor.

Crea bases de datos y aplicaciones cliente/servidor basadas o no en Web, permitiendo la creación de estructuras de datos flexibles, eficientes y efectivos para usar una ingeniería de aplicación de bases de datos.

Además permite diseñar modelos de bases de datos físicas o crearlas instantáneamente a través de la ingeniería de reversa de bases de datos existentes, generar, documentar y mantener bases de datos, generar rápidamente objetos de aplicación.

Entre sus herramientas para la creación y control de diagramas cuenta con:

Off-page Connector: que representa los flujos de entradas y salidas en un proceso.

Business Rules: Define las reglas de uso para Procesos de Almacenamiento de datos, Entidades externas, y Flujos de dato.

CRUD Matrix: Define el efecto de un proceso de datos en términos de Crear, Leer, Actualizar, y Borrar operaciones (CRUD).

Proporciona un diseño conceptual de modelo de datos, generación automática de modelo de datos, diseño de normalización física, sistema de manejo de bases de datos múltiples (DBMS) y soporte de herramientas de desarrollo, y elementos de reportes con presentación y calidad.

Mediante el incremento del modelo de la base de datos, AppModeler genera instantáneamente objetos, componentes data-ware, y hasta aplicaciones básicas listas para ejecutarse inmediatamente en PowerBuilder, Power++, Visual Basic, Delphi, y Web-based objects.

Generación de objetos PowerBuilder. Soporta todas las ediciones de PowerBuilder 4.0 y 5.0. Genera objetos personalizables de PowerBuilder y componentes basados en modelos de bases de datos físicos y plantillas que se encuentran dentro de las librerías de clases de su elección. Genera objetos ventana y ventana de datos basadas en tablas, vistas y relaciones de llaves primarias-foráneas. Genera y hace ingeniería de reverso a los atributos. Incluye plantillas personalizables para la librería PowerBuilder Foundation Class (PFC).

Permite la generación de objetos en Visual Basic y Delphi.

Exporta información del modelo físico y extiende atributos al diccionario de 4GL. Importa atributos extendidos de PowerBuilder. Soporta definición de atributos extendidos para PowerBuilder, Progress, Uniface, PowerHouse, Axiant, y NS-DK.

3- Trabajo con bases de datos

Con la importancia y auge que ha cobrado el almacenamiento e interacción con grandes volúmenes de información ha aumentado el número y utilización de programas que permiten la creación de Bases de Datos.

Entre ellos se pueden nombrar algunos menos utilizados como son: Los Dbase, Lotus, y otro más utilizados por las grandes potencialidades que muestran para el manejo de las bases de datos, la posibilidad de ser enlazados desde un lenguaje de programación así como la posibilidad de gestionar la información desde la Web, entre ellos se encuentran Access, Oracle, MySQL, entre otros, estos programas se denominan Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD).

Oracle

Oracle es un SGBD totalmente profesional, que mantiene un prestigio en el mercado mundial gracias a su elevado nivel de seguridad, confidencialidad e integridad de los datos. Corre automáticamente en más de 80 arquitecturas de hardware y software distintos sin tener la necesidad de cambiar una sola línea de código. Soporta todas las plataformas reconocidas basadas en Windows, UNIX, Linux Intel, Sun Solaris etc. Presenta un fuerte soporte de conceptos de bases de datos orientados a objetos y también soporta los procedimientos almacenados. La herramienta de administración es muy buena pero más compleja de aprender y usar que la del MSSQL Server. El inconveniente más sobresaliente es su precio, muy elevado, solo al alcance de empresas solventes y requiere más recursos de CPU que MS SQL Server.

MSSQL Server

Propiedad de Microsoft cuyo desarrollo fue orientado para hacer posible el manejo de grandes volúmenes de información con mucha seguridad y fiabilidad. SQL Server es una aplicación completa que realiza toda la gestión relacionada con los datos. Es un SGBD Relacional que permite responder a solicitudes de las aplicaciones clientes. Es una herramienta de servidor, lo que quiere decir que se instala y usa recursos del servidor para procesar, interpretar, ejecutar y devolver los resultados a aplicaciones cliente.

El motor de datos soporta una amplia gama de tipos de datos, codificación de 128 bits, la integridad referencial de los datos, y la sintaxis ANSI SQL cada vez más compatible. Contiene además un módulo de conectividad que ofrece un componente de replicación fiable, escalable y bidireccional capaz de sincronizar datos entre accesorios de productividad y un almacenamiento de datos centralizado basado en SQL Server.

Trabaja con plataformas basada en Windows incluyendo Windows 9x, NT, CE, 2000, XP. SQL Server es muy conocido por su gran estabilidad, seguridad, escalabilidad e incluye también un potente entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos gráficamente.

MySQL

MySQL es un SGBD con interfaz SQL que inicialmente buscó una compatibilidad con la API de mSQL. Es el servidor de base de datos “Open Source” más utilizado en todo el mundo, se puede adquirir gratis en Internet y no es necesario pagar licencia por su explotación. Se utiliza mucho en la creación de aplicaciones Web porque es muy rápido, confiable, y fácil de usar. Sus principales características han sido la velocidad, la robustez y además de ser multiplataforma. No soporta procedimientos almacenados pero soporta réplica. Al igual que Oracle, está soportado por la gran mayoría de los sistemas operativos tales como: Solarix, Linux, Windows, Mac OS X Server, etc. MySQL presenta el inconveniente de que no garantiza la integridad referencial de los datos y es lento a la hora de manejar bases de datos grandes (más de 10000 registros).

Todos los SGBD antes descritos basan su funcionamiento en un estándar de lenguaje de bases de datos SQL (Structured Query Language) que será abordado a continuación:

SQL

El SQL es un lenguaje de alto nivel, no procedural, normalizado que permite la consulta y actualización de los datos de base de datos relacionales. Actualmente se ha convertido en un estándar de lenguaje de bases de datos y la mayoría de los sistemas de bases de datos lo soportan, desde sistemas para ordenadores personales, hasta grandes ordenadores. Por supuesto, a partir del estándar cada sistema ha desarrollado su propio SQL que puede variar de un sistema a otro, pero con cambios que no suponen ninguna complicación para alguien que conozca un SQL concreto.

El SQL nos permite realizar consultas a la base de datos; además realiza funciones de definición, control y gestión de la base de datos e incluye una interfaz que permite el acceso y la manipulación de la base de datos a usuarios finales.

4- Diseño y creación de la aplicación Web

Existen muchas aplicaciones y lenguajes de programación, sin que su especialización sea el desarrollo Web, que permiten realizar páginas Web, en este caso están por ejemplo, las

aplicaciones del Paquete del Office (Word, Excel, Access, PowerPoint) así como los lenguajes Microsoft VisualBasic y Borland Delphi con sus controles respectivos para ello.

Existen también editores Web que permiten crear páginas Web, que no son más que cualquier editor de texto conocido que se puede utilizar para ello, con tan solo escribir en el contenido del documento el código HTML o PHP deseado y guardar el mismo con extensión HTML, HTM o PHP, e incluirlo como contenido del documento deseado. Puede utilizarse incluso el Bloc de notas para hacerlo u otros más sofisticados como Notepad ++.

Ellos tienen la desventajas que es más difícil insertar los elementos de la página y configurando su apariencia, pues no tienen un editor gráfico, es como ir a ciegas.

Hoy confluyen e interaccionan aplicaciones más profesionales para el diseño y creación Web, que se pueden trabajar en vista diseño sin necesidad de dominar o escribir una sola línea de código como por ejemplo: FrontPage (ha perdido popularidad) y Dreamweaver, aunque ellos tienen detrás de todo ese ambiente de diseño un lenguaje de programación que va respaldando todo ese accionar del diseñador que es el HTML (Lenguaje de marcas de hipertexto) predeterminadamente.

Microsoft FrontPage, tiene como plataforma de trabajo al Sistema Operativo Windows, es un editor HTML y una herramienta de administración de páginas Web, muy sencillo y fácil de usar, posee menús sencillos e intuitivos que lo hacen aparentar un procesador de texto como Word, además tiene la posibilidad de visualizar la ventana de diseño y código a la vez, y herramientas de corrección precisas que eliminan el código extraño. Viene integrado en el paquete de instalación de las versiones más recientes del Office, aunque se puede decidir su instalación.

Algunas características importantes de este editor son:

- Uso de plantillas Web, permiten actualizar el diseño de toda la Web rápidamente
- Compatibilidad con varias aplicaciones permitiendo la agilización en la edición de imágenes.
- Incorpora la tecnología IntelliSense, que corrige errores de programación bajo ASP.Net, HTML, CSS, XSLT, y JScript; haciendo posible emplear datos dinámicos de tal manera de agilizar tareas como la publicación del sitio, el desarrollo de bases de datos, y la creación de elementos interactivos avanzados; posee una vista, que nos muestra al mismo tiempo las ventanas de código y diseño; la función de buscar y reemplazar, lo que ahorra muchísimo tiempo; la posibilidad de insertar objetos como contenido Flash.

Macromedia Dreamweaver

Ofrece la posibilidad de mostrar la ventana de código y de diseño a la vez o de manera independiente ambas, posee elementos capaces de controlar los vínculos de un sitio Web, puede combinarse con publicación dinámica. Supera a FrontPage en cuanto a la utilización de lenguajes de programación pudiéndose trabajar en ella: ASP, CSS, PHP, SQL, JSP, XML, ASP.Net, PHP, ColdFusion, y HTML, siendo esta un gran potencial de la misma.

Uno de los puntos de mayor énfasis en Dreamweaver es el soporte y las características de desarrollo en cascada de hoja de estilo, haciendo posible creaciones con más facilidad y precisión, aplicando herramientas capaces de inspeccionar el código escrito.

Posee varias características que lo hacen una herramienta muy potente para el desarrollo de sitios:

- Cuando se utilizan códigos de ASP, PHP y JSP se identifican fácilmente por la diferenciación que ofrece con colores para las palabras claves, en el editor de texto integrado.
- Crea el formato y las secuencias de comandos del servidor, que se necesitan para las aplicaciones Web comunes, para actualizaciones e inserciones a las bases de datos.
- A partir de la posibilidad de tener varias vistas activas a la vez, se puede obtener un control total sobre el código fuente e ir controlando el diseño simultáneamente.
- Los colores no están restringidos, ya que se pueden personalizar e incluso copiar un color de una gráfica y salvarlo en la paleta de colores de Dreamweaver.
- Cuenta con elementos de edición de tablas con lo que se pueden seleccionar de manera rápida celdas, renglones, columnas o una combinación de éstas.

Coexisten con estas aplicaciones y que han cobrado mayor vigencia actualmente los lenguajes de programación en el tratamiento de la Web, entre ellos se encuentran, el propio HTML, Javascript, Visualscript, ASP, PHP, PHP Nuke, entre otros.

La utilización de estos lenguajes propician que los productos Web en la actualidad tengan mayor velocidad de procesamiento, integración con múltiples plataformas de trabajo, fácil desarrollo, acceso, mantenimiento, vinculación con grandes volúmenes de información contenidas en bases de datos y todo ello garantiza que un número mayor de usuarios interactúe con dichos productos.

5- Lenguajes de programación para el desarrollo Web.

ASP (Active Server Pages)

ASP es soportado por la plataforma IIS de Microsoft, es una tecnología propiedad de Microsoft para crear páginas dinámicas, puede trabajar con varios lenguajes, se considera que se está programando a la vez con el lenguaje VB Script y Javascript.

El resultado final de una página ASP, es una página HTML, pues contienen código HTML, script de cliente y un script que se ejecuta en el servidor, dando como resultado código HTML. Por lo tanto al cargar una página ASP en el navegador, en realidad no se está cargando la página ASP como tal, sino el resultado de la ejecución de la página ASP, es decir la salida de la página ASP, y por tanto se trata de código HTML.

Ventajas:

- Se puede programar desde sitios pequeños hasta sistemas mucho más complejos.
- Si se tienen conocimientos del lenguaje de programación Microsoft Visual Basic, es fácil programar con el lenguaje VBScript.
- Al ser creado por la Microsoft, permite una interacción total con otras aplicaciones (MS Office) o herramientas diseñadas para esta plataforma.

Desventajas:

- No coexiste con otras plataformas con facilidad, aunque existe cierta excepción con la aplicación Chilisoft que permite transportar cierta funcionalidad de páginas ASP a Linux/Unix.
- Para una funcionalidad total de ASP, hay que adquirir componentes, teniendo que comprarlos en reiteradas ocasiones en el mercado.
- Existe una dependencia casi total de los desarrolladores Web.

ASP.NET

ASP.NET está diseñado para que los programadores creen aplicaciones Web para sus clientes, es una plataforma de programación Web constituyendo una nueva versión de las páginas Active Server (ASP), es en gran medida compatible con la sintaxis de ASP, pero crea aplicaciones más seguras, escalables y estables.

Permite recuperar aplicaciones creadas en ASP, con tan solo agregarles funcionalidad de ASP.NET, además puede crear aplicaciones en cualquier lenguaje tales como Visual Basic .NET, C# y JScript .NET. Los programadores pueden aprovechar fácilmente las ventajas de estas

tecnologías, que incluyen el entorno Common Language Runtime administrado, seguridad de tipos, herencia, entre otros.

Este código puede ser usado desde los editores Web sin problemas, posibilitando una mejor comunicación con la interfaz de usuario que hace más fácil el diseño y la depuración del código.

JavaScript

Es un lenguaje Script interpretado por el navegador, tiene cierto parecido con el Java en su estructura, se inserta dentro del código HTML y se ejecuta del lado del cliente. No permite definir nuevas clases, solo pueden utilizarse tipos ya definidos, desde la propia ventana del navegador hasta la página con todos sus elementos, como botones, imágenes, campos de formularios, hipervínculos, Applets de Java, controles ActiveX, entre otros, esto lo diferencia del Java. Esto explica el control que puede ejercerse sobre todos los elementos de la página, de manera tal que se pueden cambiar imágenes, reproducir sonidos, cambiar textos, validar campos de formularios, crear nuevas páginas y ventanas, entre otras.

El programador no necesita conocimientos amplios de programación y está diseñado para controlar la apariencia y manipular los eventos dentro de la ventana del navegador Web.

Una utilidad cómoda para el programador viene dada en que no hay que enviar la página para que sea procesada y que luego se devuelvan los errores, propiciando además buena utilidad para la validación de datos de formularios.

A diferencia de la mayoría de los lenguajes no necesita de un ambiente de desarrollo ni un compilador, pues es un código interpretado, por lo que es fácil de implementar y mantener pero tiene como inconveniente que no se puede depurar el lenguaje para encontrar los posibles errores.

PHP (Personal Hypertext Preprocessor)

Es un lenguaje diseñado para ser encapsulado dentro de los documentos HTML, de manera que dentro de una página HTML, se puede escribir el código PHP sin contradicción o posibles colisiones, de ello resulta que desde una aplicación que permita el diseño gráfico de la Web se pueda integrar con facilidad estas sentencias PHP e incluso trabajar de formas aisladas el programador y el diseñador.

Al cliente le llegan documentos HTML, pues un servidor Web apache interpreta todo el código HTML haciendo esta conversión.

Este lenguaje corre sobre una gran cantidad de plataformas, permite programar aplicaciones asociadas al servidor de Web, es decir, del lado del servidor, es un sistema de desarrollo de aplicaciones cliente/servidor, propiciando gran funcionalidad al servidor.

Tiene una gran integración con el servidor de base de datos MySQL, las sintaxis está basada en C y Java. Y está concebido para generar páginas de forma dinámica de una forma sencilla y rápida.

Ventajas:

- Formidable infraestructura de acceso a base de datos.
- Operabilidad e integración con HTML.
- Se puede considerar un lenguaje orientación a objeto. Hasta cierto punto trabaja con clases y herencia.
- Viene equipado con un conjunto de funciones de seguridad que previenen la inserción de órdenes dentro de una solicitud de datos.
- La comprobación de que los parámetros son válidos se hace en el servidor y no en el cliente de forma que se puede evitar chequear que no se reciban solicitudes adulteradas.
- El análisis léxico para recoger las variables que se pasan en la dirección lo hace PHP de forma automática. Librándose el usuario de tener que separar las variables y sus valores.

Desventajas:

- No tiene robustez en lo referido a la orientación a objetos.
- Al convivir con HTML, se puede ver afectada la legibilidad del código si no hay una correcta organización del mismo.
- Puede ser más ineficiente si existe un número grande de peticiones, pues todo el trabajo lo realiza el servidor y no delega al cliente.

HTML (Hypertext Markup Language)

Este lenguaje está basado sintácticamente en marcas, las cuales constituye la componente fundamental de la estructura de un documento texto, estas determinan todos los elementos involucrados en un programa relacionados con la visualización de la información estableciendo atributos para las fuentes(tamaño, color, tipo de letra, apariencia, y otras), para los párrafos(escribir un párrafo, alinear párrafos), para las páginas(fondo, propiedades) para el establecimiento de vínculos y la inserción de imágenes entre otros.

En la actualidad ya no es tan utilizado este lenguaje porque resulta algo engorroso el trabajo tanto de confección como de puesta a punto de los programas.

Pero, ¿qué recursos y tecnologías se emplearon para la creación de la aplicación Web referida en esta investigación y por qué?

En el tratamiento general realizado con las imágenes que se muestran en la aplicación creada y en el proceso de compresión y optimización de ellas, se utilizó Photoshop y ACDSee 8 respectivamente, teniendo en cuenta la experiencia que tiene el autor en el uso de estas aplicaciones.

La Bases de Datos que se utilizaron para el trabajo con la información que se muestra en la Web HistMat10, se diseñó en MySQL, pues existe compatibilidad para trabajar con PHP, es una aplicación pequeña y constituye uno de los objetivos de trabajo del programa de los Jóvenes Club en Pinar del Río.

En la creación del aplicación Web HistMat10, se utilizó una combinación entre DreamWeaver y PHP, de forma tal que desde la primera de ellas se definió el sitio con sus elementos, se creó la interfaz y desde su ventana de código se insertó el código PHP que fue necesario para el trabajo con la base de datos asociada y que contiene la información que se muestra. Se utilizó precisamente la potencialidad de DreamWeaver de poder insertar este código PHP en unión con HTML y de trabajar también en la vista diseño para de esta forma ir viendo la interfaz a presentar.

Al igual que MySQL, PHP constituye uno de los objetivos de trabajo del programa de los Jóvenes Club en Pinar del Río.

Capítulo 3. Diseño e implementación de la aplicación Web Historia de la Matemáticas (HistMat10)

En este capítulo se aborda lo relacionado con los fundamentos teóricos que se tuvieron en cuenta para el diseño de la bases de datos asociadas al sistema, la modelación del negocio a partir de las funcionalidades, los actores y los casos de uso principales de la aplicación así como la implementación de su interfaz abordando el empleo de los recursos tecnológicos para su elaboración y el nivel de acceso a los datos contenidos en las tablas de la base de datos teniendo en cuenta los actores.

3.1 Diseño de la Base de Datos.

En el proceso y construcción de casi todos los sistemas informáticos actuales, en los cuales se almacenan grandes volúmenes de información, es importante el trabajo con bases de datos (BD), porque permiten la actualización constante de la información sin necesidad de deshacer o rediseñar el sistema nuevamente.

¿Qué es una base de datos?

Este concepto ha sido tratado y definido por varios autores, pero en no pocas ocasiones siempre se recurre o se presenta el mismo concepto en múltiples bibliografías consultadas, por lo que considera el autor de este trabajo asumir como concepto de base de datos al “conjunto de datos interrelacionados entre sí, almacenados con carácter más o menos permanente en la computadora, o sea, que una BD puede considerarse una colección de datos variables en el tiempo”²⁵.

Dentro del trabajo con las BD ocupa un lugar importante el diseño de la misma, a tal punto que este proceso puede verse relativamente independiente dentro del proceso del diseño general del sistema.

Dentro de la problemática del diseño de bases de datos, los modelos de datos cumplen un importante rol, pues nos permiten representar la información de la realidad a través de esquemas o diagramas, esto a su vez no es más que un conjunto de herramientas conceptuales para identificar y describir los datos, sus relaciones y restricciones de consistencia.

Existen diferentes clasificaciones de los modelos de datos, pero se pueden concentrar en tres grupos:

1. Modelos Conceptuales.

²⁵ Mato García, Rosa María. Sistemas de Bases de Datos. – Cuba: Ed. Pueblo y Educación, 2005.

2. Modelos Lógicos.

3. Modelos Físicos.

Los modelos conceptuales se usan para representar los datos de tal forma a como se captan en el mundo real, tienen una capacidad de estructuración bastante flexible y permiten especificar restricciones de datos explícitamente. Existen diferentes modelos de este tipo, pero el más utilizado por su sencillez y eficiencia es el Modelo Entidad – Relación y es el que utiliza el autor de esta investigación para modelar la realidad objetiva.

En este modelo se representa la información a través de conceptos o entidades que poseen características o propiedades, que lo distinguen del resto de los objetos contenidos en la problemática analizada, además se establecen las relaciones entre los mismos.

En lo adelante se abordaran algunos conceptos relacionados con el diseño de bases de datos relacionados con el modelo conceptual propuesto en el capítulo 1.

Entidad: Es un objeto, concepto concreto o abstracto, cosa, persona o suceso sobre el que se necesita recoger información, existiendo diferencias entre ellos y con características y propiedades que permiten relacionarlos entre sí. Un nombre de entidad sólo puede aparecer una vez en el Modelo Conceptual o en el Diagrama Entidad Relación (DER) y son representadas gráficamente encerrando el nombre de la entidad dentro de un rectángulo. Ejemplos de entidades en HistMat10: *unidades, matemáticos, curiosidades*, etc.

Atributo: Es la unidad menor de información de una entidad o de sus relaciones, representa sus propiedades básicas o características de interés para su almacenamiento. Son representados en el DER por bolitas que se conectan a la entidad por una línea y se escribe su nombre. Ejemplos de atributos en HistMat10, de la Entidad unidades: *identificar de unidad, nombre y contenido*.

Entidad débil: Es un entidad que depende de una entidad regular o fuerte, no tiene sentido en el contexto de la problemática si no existe la entidad fuerte, no tiene llave propia. Son representadas gráficamente en el DER encerrando el nombre de la entidad dentro de dos rectángulos. Ejemplo entidad débil en HistMat10: *ejercicios, que depende de unidades*.

Entidad agregada: Es una entidad que se forma a partir de varias entidades relacionadas. Son representadas gráficamente en el DER, encerrando las entidades relacionadas dentro de un rectángulo con su nombre. Ejemplo entidad agregada en HistMat10: *respuesta, esta entidad está formada a partir de las entidades alumnos y ejercicios*.

Relación: Una relación describe cierta interdependencia o correspondencia (de cualquier tipo) entre dos o más entidades. Se representa gráficamente en el DER mediante un rombo que se une a través de una línea a los rectángulos de las entidades relacionadas y se coloca la cardinalidad en los extremos de estas líneas.

Entre dos entidades de cualquier Base de Datos relacional puede haber tres tipos de relaciones:

- “• Relaciones 1-1: Cuando las entidades que intervienen en la relación se asocian una a una.
- Relaciones 1-n: Una ocurrencia de una entidad está asociada con muchas (n) de la otra.
- Relaciones n-n: Cada ocurrencia, en cualquiera de las dos entidades de la relación, puede estar asociada con muchas (n) de la otra y viceversa”²⁶.

Teniendo presente los conceptos anteriores se definen en la base de datos diseñada:

Como entidades (todos los tipos) en el diseño de la Bases de Datos, usuarios, *unidades*, *matemáticos*, *curiosidades*, *alumnos*, *profesores*, *ejercicios*, *ejercicios propuestos*, *posibles soluciones*, *respuestas*, *calificaciones*, *proposiciones*.

Relaciones de uno a mucho entre las entidades que se expresan a continuación respetando ese orden: unidades y curiosidades, unidades y ejercicios, ejercicios y posibles soluciones.

Relaciones de mucho a mucho entre las entidades: *Alumnos y ejercicios propuestos*, *alumnos y profesores*, *profesores y ejercicios propuestos*, *alumnos y calificaciones*.

Llave Primaria: Atributo o conjunto de atributos de la entidad que permite referirse sin ambigüedad a un elemento de la misma, esto hace que no pueda existir dos elementos en una entidad con igual valor de la llave primaria, a su vez que esta no pueda tener valor nulo. Ejemplo de ello es la llave *identificador de unidad* en la entidad *unidades*.

Llave Extranjera: Atributo o conjunto de atributos de una Entidad que son llave primaria en otra Entidad, la misma permite establecer la relación entre dichas entidades. Por ejemplo tenemos las llave extranjera, *identificador de unidad* en la entidad *curiosidades*.

Una vez determinadas las entidades, atributos y las relaciones existentes entre ellos, es necesario conformar las tablas para almacenar los datos en dicha BD, para ello se utilizaron las reglas siguientes, referidas por el autor López Vázquez²⁷.

1. Representar cada entidad regular en una tabla relacional con sus atributos.

26 Hansen G. W.; Hansen J. V. “Diseño y Administración de Bases de Datos”.1997.

27 López Vázquez, MSc. Manuel. Diseño de Bases de Datos. Material Digitalizado.

2. Representar en una tabla relacional cada entidad agregada con sus correspondientes atributos (entre ellos un identificador si fue definido) y, las llaves de las entidades que forman la agregación.
3. Representar cada entidad débil en una tabla relacional que contendrá la llave de la entidad regular determinante y el identificador de la entidad débil con sus atributos.
4. Para cada relación de 1: m, añadir la llave de la entidad del extremo "1" como un nuevo atributo (llave extranjera) a la entidad del extremo "m" y los atributos de la relación si existen.
5. Representar en una tabla relacional cada relación de n : m, incluyendo las llaves de las entidades relacionadas y los atributos de la relación si los hubiese.

Además de estas reglas para la conformación de las tablas se tuvo en cuenta un grupo de formalidades para su escritura como son: se escribe el nombre de la tabla primeramente y a continuación dentro de paréntesis los atributos, teniendo en cuenta que la llave principal se va a representar subrayada de *forma continua* y la llave extranjera se va a representar subrayada de *forma discontinua*.

Tablas obtenidas

unidades(codu, título)

matemáticos(codm, nombre, biografía)

curiosidades(codc, texto, codu)

alumnos(coda, nombre, grupo, codp)

profesores(codp, nombre, clave)

ejercicios(codu, code, título, texto, imagen, solución correcta, calificación)

posibles soluciones(codps, enunciado, code, codu)

ejercicios propuestos(codep, codu, code)

respuestas(codr, fecha, solución, puntos, coda, codep)

calificaciones(codcalif, notamax, notareal, fecha, coda, codep)

proposiciones(codprop, fechaproposición, fechatope, codp, codep)

profesor-alumno(codp, coda)

unidad-matemáticos(codu, codm).

3.2 Modelación del Negocio

Para la modelación del negocio (negocio: término utilizado en la literatura especializada para identificar el contexto donde se desarrolla la investigación) se tendrá presente, primero la caracterización del negocio, donde se describe el negocio, segundo una caracterización del software a partir de la determinación de los requerimientos funcionales y no funcionales, los actores y por último los diferentes casos de uso.

a) Caracterización del Negocio.

El sistema educacional en Cuba se subdivide en varias enseñanzas o educaciones, entre las que se encuentran: Educación Primaria, Educación Especial, Educación Secundaria, Educación Preuniversitaria y la Educación Politécnica.

La enseñanza Preuniversitaria consta de tres niveles escolares reconocidos por 10mo, decimoprimer y duodécimo grado respectivamente, cada uno de ellos está regido por un plan de estudio los cuales definen los objetivos a alcanzar y los contenidos a impartir en cada una de las asignaturas presentes en el currículo escolar.

Existe una estructura de dirección de esta enseñanza a nivel nacional, provincial, municipal y de escuela.

A nivel de escuela cuenta con un director, dos subdirectores, un secretario docente, un administrador, tres jefes de departamento, y profesores, todos están subordinados al nivel municipal donde existen: un director municipal, jefe de enseñanza, varios metodólogos, jefes de departamentos y un administrador que chequean y controlan todo el trabajo de la escuela.

Cada asignatura tiene en su Proceso de Enseñanza Aprendizaje sus particularidades y es impartida por un profesor.

El negocio en cuestión es el Proceso de Enseñanza – Aprendizaje de la Matemática para los estudiantes de 10mo grado de la educación preuniversitaria en el municipio Pinar del Río, que tiene entre sus funciones la de instruir a los estudiantes en los conocimientos matemáticos, formar valores y contribuir a la orientación vocacional de los educandos, pero los estudiantes no están motivados por este proceso redundando en limitaciones en el aprendizaje de los diferentes conocimientos.

Entre los conocimientos matemáticos a estudiar por los alumnos de 10mo grado tenemos Trabajo con variable, Geometría, Estadística; y Funciones lineales y cuadráticas.

Se trabaja en la formación de los valores: responsabilidad, honestidad, laboriosidad entre otros.

En la Orientación Vocacional se incentivan las aspiraciones profesionales hacia el estudio de la Matemática una rama de ella o a la enseñanza de la misma.

El PEAM se desarrolla por oncenas con una frecuencia de 7h/c en turnos de clase de 45 minutos, está organizado y rectorado por documentos oficiales del Ministerio de Educación como son: Plan de Estudio, Programa de estudio, Orientaciones Metodológicas que indican y norman el desarrollo del mismo.

Se realizan los siguientes tipos de evaluaciones: sistemáticas orales y escritas, 3 trabajos de controles parciales, una prueba final, revalorización y extraordinario.

Los tipos de clases más frecuentes son: Tratamiento de nuevo contenido y Ejercitación atendiendo a la función didáctica predominante; y según la actividad del profesor y alumno, en Práctica y de Elaboración Conjunta

Los métodos predominantes son: Trabajo independiente y Elaboración Conjunta, usando como procedimientos: Expositivo, Explicativo Ilustrativo.

Los medios más usados son: La pizarra, tiza, láminas, borrador, libro de texto, video, tv y con cierta frecuencia la computadora.

Los estudiantes proceden de una variedad amplia de escuelas Secundarias Básicas, por lo que no todos tienen la misma preparación académica.

La formación y preparación de los profesores es muy variada, atendiendo a las diversas variantes que han existido y existen para su formación y posterior superación.

Centrado en las dificultades de aprendizaje de la asignatura se plantea la elaboración de una aplicación Web que aborde elementos sobre Historia de la Matemática para su uso como un medio de enseñanza en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática del 10mo grado de la educación preuniversitaria en el municipio Pinar del Río, propiciando que los estudiantes se motiven por el estudio de la misma.

b) Caracterización del Software

En el diseño de la aplicación HistMat10 se utilizaron específicamente vistas lógicas para representar las funcionalidades a realizar por el sistema y los usuarios interesados en ellas empleándose los conceptos de:

Actores: elementos que interactúan con la aplicación ya sea un humano, un software o hardware.

Casos de usos: agrupación de fragmentos de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para los actores.

Diagrama de Caso de Uso: modela la funcionalidad del sistema agrupándola en descripciones de acciones ejecutadas por un sistema para obtener un resultado.

El Diseño de la Interfaz de Usuario debe estar en correspondencia a las funcionalidades a brindar por el sistema, las que a su vez estarán en función de sus usuarios finales (actores que interactuarán con el sistema para obtener un beneficio de este). Estos requerimientos funcionales deben ser cumplidos rigurosamente por el sistema

Requerimientos funcionales (RF)

RF1- Recorrido por la Historia: el sistema permitirá mostrar información sobre contenido de la historia de las matemáticas según las unidades temáticas seleccionada.

RF2- ¿Sabías que?: el sistema permitirá mostrar curiosidades matemáticas a partir de las unidades temáticas seleccionadas

RF3- Grandes de las Matemáticas: el sistema posibilitará visualizar la biografía e imagen de científicos matemáticos según la unidad temática seleccionada.

RF4- ¿Deseas entrenarte?: el sistema mostrará un listado de ejercicios para su resolución, estos estarán previamente propuestos.

RF5- Si buscas ayuda: el sistema brindará una breve descripción para interactuar con los elementos contenidos en el sitio

RF6- Programa de estudio: el sistema posibilitará una descripción del programa de estudio de 10mo grado.

RF7- Administrar: el sistema permitirá introducir, modificar y eliminar registros de la base de datos, posibilitando que la aplicación Web pueda ser modificada en cuanto a su información en el transcurso de un período de tiempo, solo por determinados usuarios, así como obtener determinados reportes.

Requerimientos no funcionales (RNF):

RNF1- Apariencia o interfaz Externa: la apariencia fue basada en la combinación de los colores amarillo claro (fondo), azul y negro en los textos ajustándose a los estándares internacionales para una aplicación Web y se trabaja sobre un mismo tipo de fuente. La interfaz gráfica del

sistema mantiene una buena consistencia y estructura, posibilitando una fácil navegación a partir de las opciones propuestas, primando la interactividad que les permitirá a los usuarios el intercambio de información con el sistema.

RNF2- Rendimiento: rapidez en el procesamiento y en el tiempo de respuesta, garantizada por el servidor Apache y el SGBD MySQL.

RNF3- Portabilidad: la aplicación está implementada con herramientas que permiten ejecutarse desde cualquier entorno.

RNF4- Seguridad: esta dada a partir de la diferenciación realizada para el acceso a la información, la misma estará protegida del acceso no autorizado para su modificación.

RNF5- Confiabilidad: toda la información o recursos que se manejan en el sistema será objeto de una celosa revisión, garantizando que la misma sea de calidad y de interés en el contexto pedagógico.

RNF6- Software: Sistema Operativo Windows (Windows 2000, Advanced Server, XP, Server 2003) y algún navegador de Internet, Apache Server u otro servidor Web compatible a la tecnología PHP.

RNF7- Hardware: es necesaria la implementación de una Red Lan y un servidor Web.

RNF8- Actualización: se mantendrá actualizado por un usuario con los privilegios para acceder a la BD asociada.

Los actores que interactúan con la aplicación HistMat10 teniendo en cuenta los requerimientos funcionales, son representados gráficamente a continuación en la Figura 4.

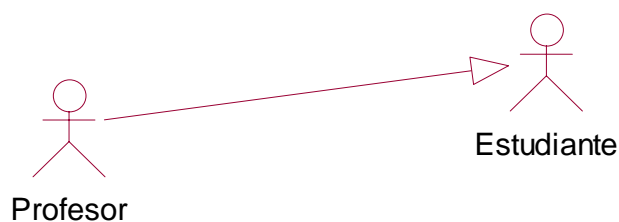


Figura 2. Actores del negocio.

En la tabla siguiente se describe con cuáles funcionalidades específicamente se van a beneficiar cada actor.

Actores	Rol
Estudiante	Podrá servirse de las funcionalidades de Recorrido por la Historia, ¿Sabías que?, Grandes de las Matemáticas, ¿Deseas entrenarte?, Si buscas ayuda y Programa de estudio
Profesor	Tendrá derecho a servirse de las funcionalidades brindadas al actor “Estudiante” además podrá administrar la base de datos asociada, de manera que puede introducir, modificar y eliminar registros de la base de datos y obtener reportes relacionados con el actor “Estudiante” , todo ello se concreta en el requerimiento Administrar

En la modelación de la aplicación se separaron los requerimientos funcionales por casos de uso, mostrándose el diagrama de casos de uso en la Figura 6(solo los principales), realizándolo a partir de la aplicación Rational Rose.

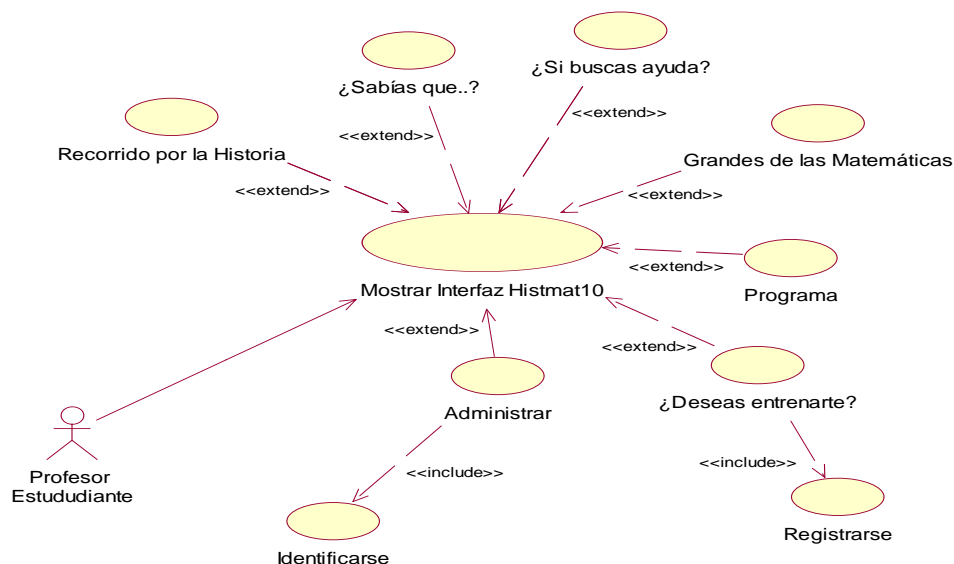


Figura 3. Diagrama de los casos de uso principales

La descripción textual de los casos de usos principales, así como la interfaz gráfica correspondiente a ellos se muestra en el Anexo 3.

3.3 Implementación de la Interfaz de usuario de HistMat10.

La aplicación Web HistMat10, permite una integración de varios medios, entre los que se encuentran, texto, imagen fija y en movimiento mostrando un volumen amplio de información, por lo que se debe evitar que el usuario no logre encontrar la información que busca o el contenido no se le muestre de la forma adecuada. Para evitar lo anterior se recomienda que las páginas en general del sistema no estén muy cargadas o demasiadas extensas.

La navegación fundamental del sistema se realiza a través de las opciones (se corresponden con los casos de uso) ubicadas en la parte izquierda y derecha de la pantalla, siempre visibles, posibilitando la navegación por el sistema desde cualquier punto del mismo, además de otros elementos que permiten subir, mostrar nuevamente la portada, etc. que constituyen elementos de navegabilidad.

Con respecto al trabajo con los textos, no se ha utilizado o abusado de algunos formatos específicos como son: textos en mayúsculas, en negrita, en cursiva y subrayado para resaltar el contenido, ya que puede confundir al usuario y desviar su atención.

Se mantiene un diseño uniforme para que el usuario no tenga que realizar grandes esfuerzos para ubicarse a partir de la opción que tenga activa, este elemento es importante si se tiene presente el criterio de Millhollon, que plantea que “para el buen diseño de un sitio Web hay que tener en cuenta algunos conceptos fundamentales tales como: consistencia y estructura”²⁸, con los cuales nos identificamos plenamente.

La primera de ellas se refiere a que el usuario no se pierda dentro del sitio en el proceso de navegación, que se dé cuenta cuando accedió a otra página, es decir que se desplacen de una página a otro del sitio de forma coherente, sin dificultades, de una manera segura, sin preocupación y sin tener la sensación de estar perdidos o fuera del mismo.

Algunos elementos a considerados para tener un sitio consistente fueron los siguientes usar elementos de diseño común en todo el sitio, un banner en la parte superior que presenta un diseño sencillo capaz de vincular la página en cuanto a contenido con su portal principal, títulos en cada página, estilos de textos gráficos, logotipo que la identifica, colores apropiados estandarizados entre ellos amarillo claro, azul oscuro y negro.

²⁸ Millhollon, Mary. Avanza Creación de páginas Web, página 95.

Para lograr una estructura correcta del sitio se debe tener presente toda la interrelación entre las diferentes carpetas y páginas que conforman el sitio, de forma que se pueda establecer con claridad los enlaces entre cada elemento, manteniendo cada nivel jerárquico, hay que tener en cuenta la resolución de los monitores para los cuales se ha estructurando el sitio así como de los posibles navegadores a utilizar por los usuarios.

Para una mejor visualización de la aplicación se recomienda mostrarla en una resolución de 800 x 600 para la cual fue creada, de manera que pueda observarse íntegramente en pantalla y visualizarse todo el contenido perfectamente.

En la aplicación se muestra una amplia variedad de imágenes, las cuales predomina el formato JPG y además están comprimidas, garantizando con ello mayor agilidad en la descarga de las páginas en el navegador cliente, sin perder con ello, calidad de diseño, también se realiza una animación a partir de un gif.

Como elementos de ayuda para la utilización de este sistema se le ha creado un caso de uso(ver figura 16, Anexo 3) donde los actores pueden acceder sin dificultades así como se colocará un mensaje (tooltip, hint) que se muestra al pasar el puntero del mouse por encima a aquellos elementos que se consideró necesario.

De forma general en la aplicación se han identificado dos maneras diferentes de acceder a la base de datos:

- 1. Estudiante:** Podrá acceder a la interfaz inicial de HistMat10 sin necesidad de autenticarse y obtener de ella los servicios principales brindados a partir de los casos de usos descritos en el epígrafe anterior.
- 2. Profesor:** Podrá desempeñar todas las funciones anteriores, además tendrá privilegios especiales para modificar la totalidad de las tablas de la BD, tales como editar, modificar, insertar y eliminar.

Las opciones de la Interfaz principal se corresponden con los casos de uso del sistema, que se valoró en el epígrafe 3.2 de este capítulo, el usuario podrá navegar por las diferentes funcionalidades a través de la interfaz correspondiente a cada opción en que se encuentre en un momento determinado, esta navegación se refleja en la Figura 4, que representa el Mapa de Navegación de la aplicación HistMat10.

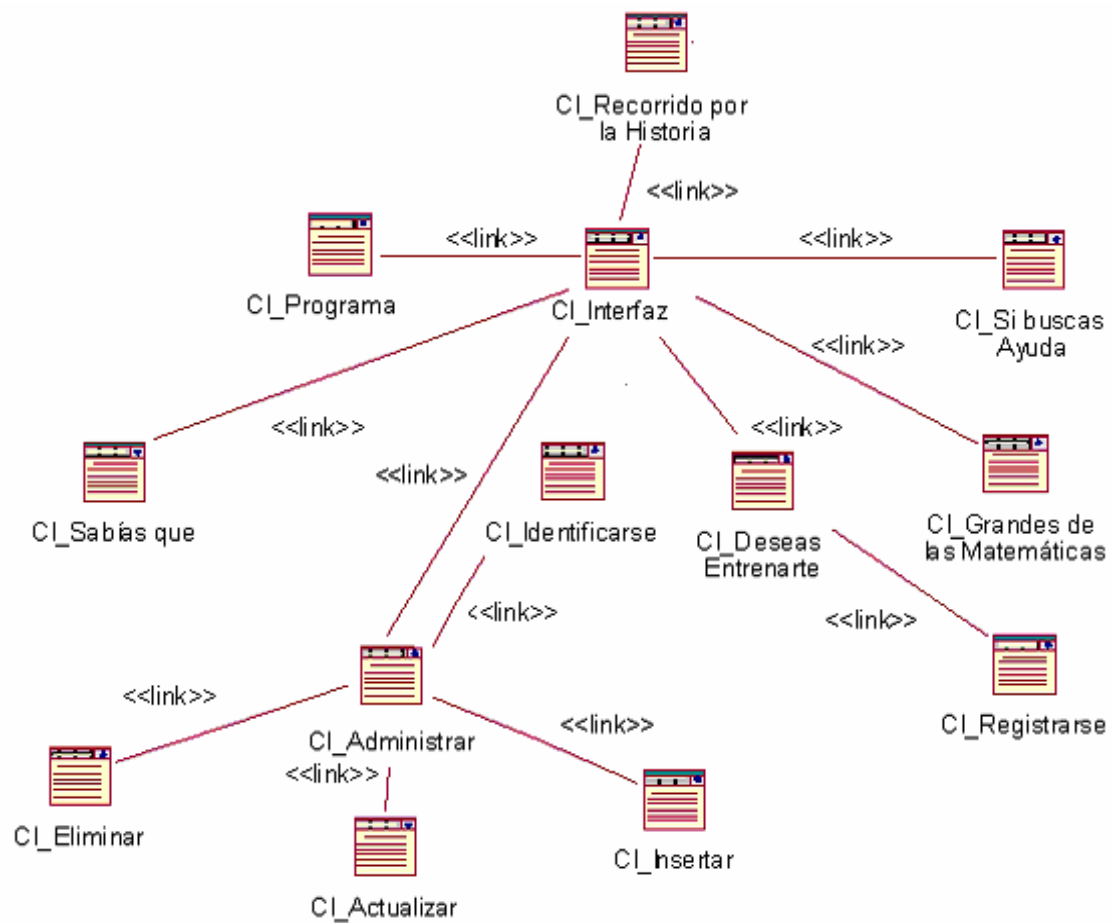


Figura 4. Mapa de Navegación de HistMat10

Después de realizarse el diseño gráfico de las vistas de las páginas se procedió a la obtención del diagrama de clases de la aplicación, cuyo diagrama se muestra en la Figura 5.



Para la representación de los Diagramas de Clases se utilizaron los estereotipos predefinidos por UML para las aplicaciones Web. Esto se basa en diferenciar las clases servidoras de las clases manipuladas en el navegador cliente, así como representar de forma separada los formularios que se presentan en el cliente.

69

Desde el capítulo anterior se planteó la utilización de Dreamweaver en la creación de la aplicación propuesta, a partir de la utilización de algunas de sus características o potencialidades que se retoman a continuación, para las cuales se presenta además una imagen ejemplificando cada una de estas posibilidades utilizadas.

- Posibilidad de poder observar el código y el diseño simultáneamente por presentar ambas vistas (código y diseño). Sin lugar a dudas su uso facilitó y agilizó el trabajo durante la implementación de la aplicación HistMat10.

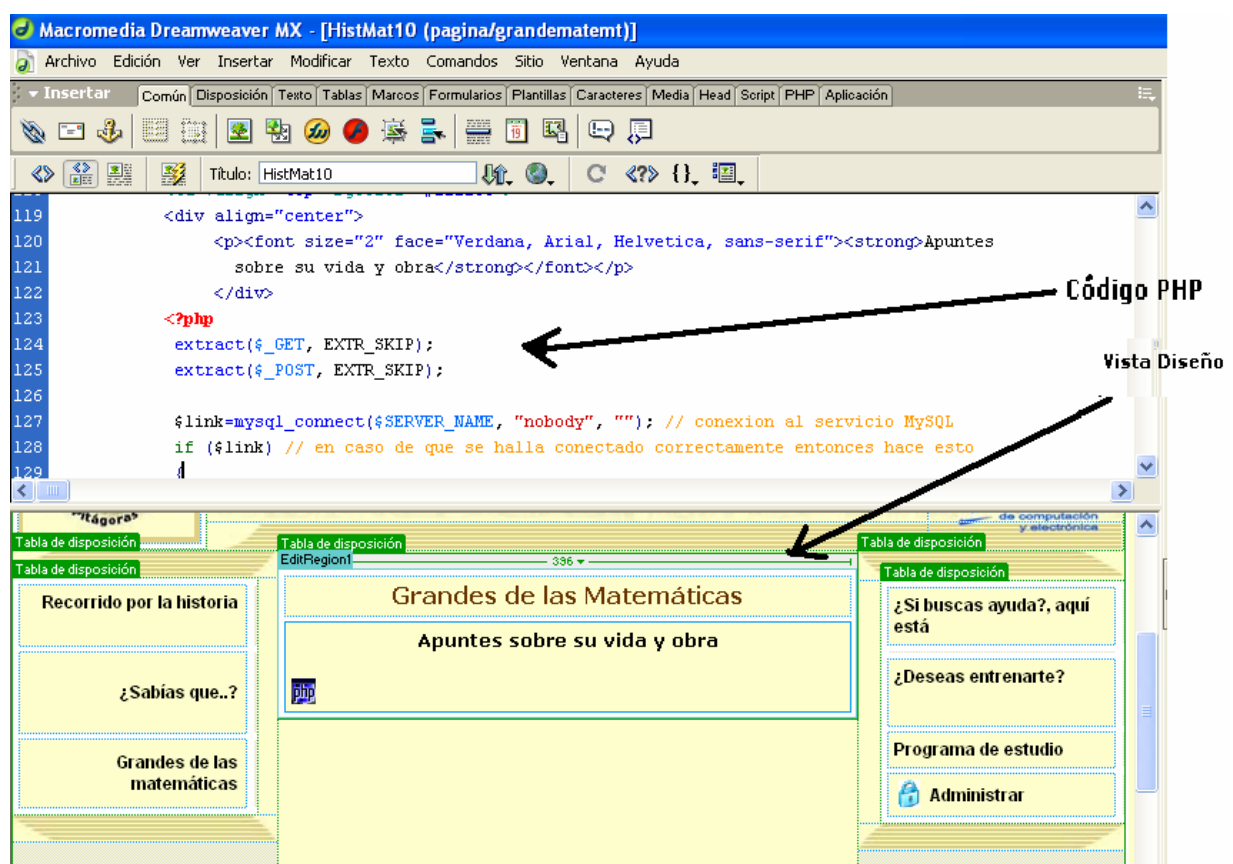


Figura 6. Posibilidad de trabajo en vista dividida

- Función de autocompletar la sintaxis de las instrucciones, tanto en HTML como para lenguaje de programación PHP, lo que permite no memorizar los nombres de variables, métodos y funciones.

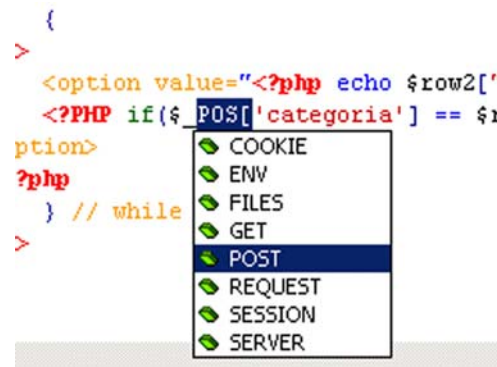


Figura 7. Función de autocompletar sintaxis

- Potencialidad al enmarcar en colores la sintaxis al incluir código dinámico(código PHP u otro)
- Numeración de las líneas de código, posibilitando una mayor rapidez de localización de los errores, pues indica el número de línea donde se produce el mismo.

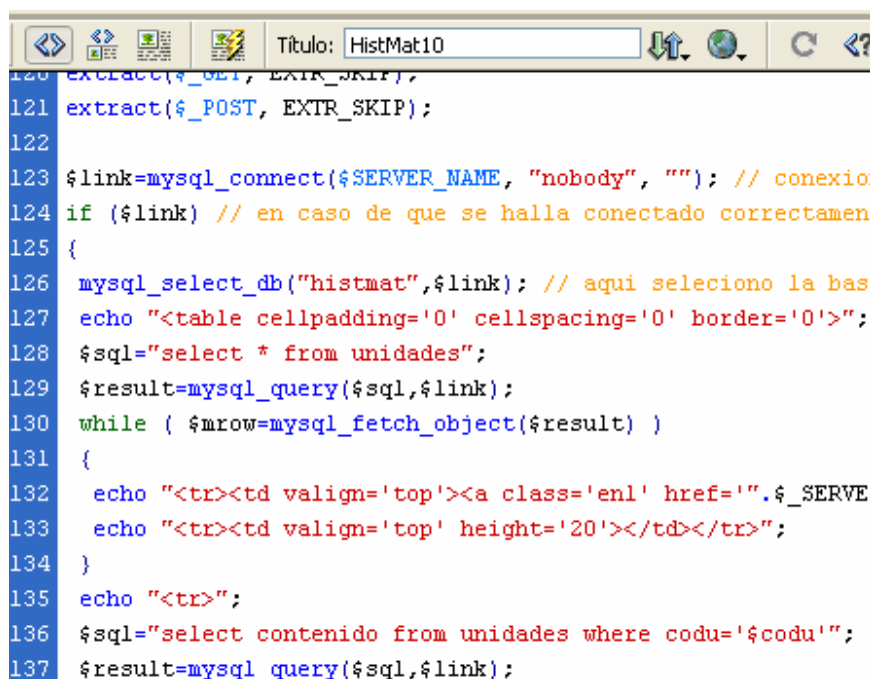


Figura 8. Coloreado de Sintaxis y Enumerado de las Líneas de Código

Además de estas características mencionadas es importante destacar la total integración de trabajo utilizada entre el lenguaje HTML, el gestor MySQL y la tecnología PHP a través de la

posibilidad de vincular código HTML, PHP y de realizar consultas SQL desde la propia aplicación DreamWeaver.

Otro elemento considerado, fue las facilidades del uso del lenguaje PHP, debido a la existencia de gran cantidad ejemplos de utilización de este código en diferentes problemáticas, estas se pudieron encontrar o consultar, tanto en Internet como en otras fuentes digitalizadas y que pueden ser modificados a partir de los nuevos contextos.

Con respecto al trabajo propiamente con las bases de datos, su implementación se abordó con MySQL.

Este es un Sistema de Gestión de Bases de Datos que requiere de una herramienta auxiliar para la manipulación gráfica de los diferentes componentes que integran la BD, en el caso específico de HistMat10, fue utilizada la herramienta MySQLyog, donde se crearon todas las tablas de la aplicación.

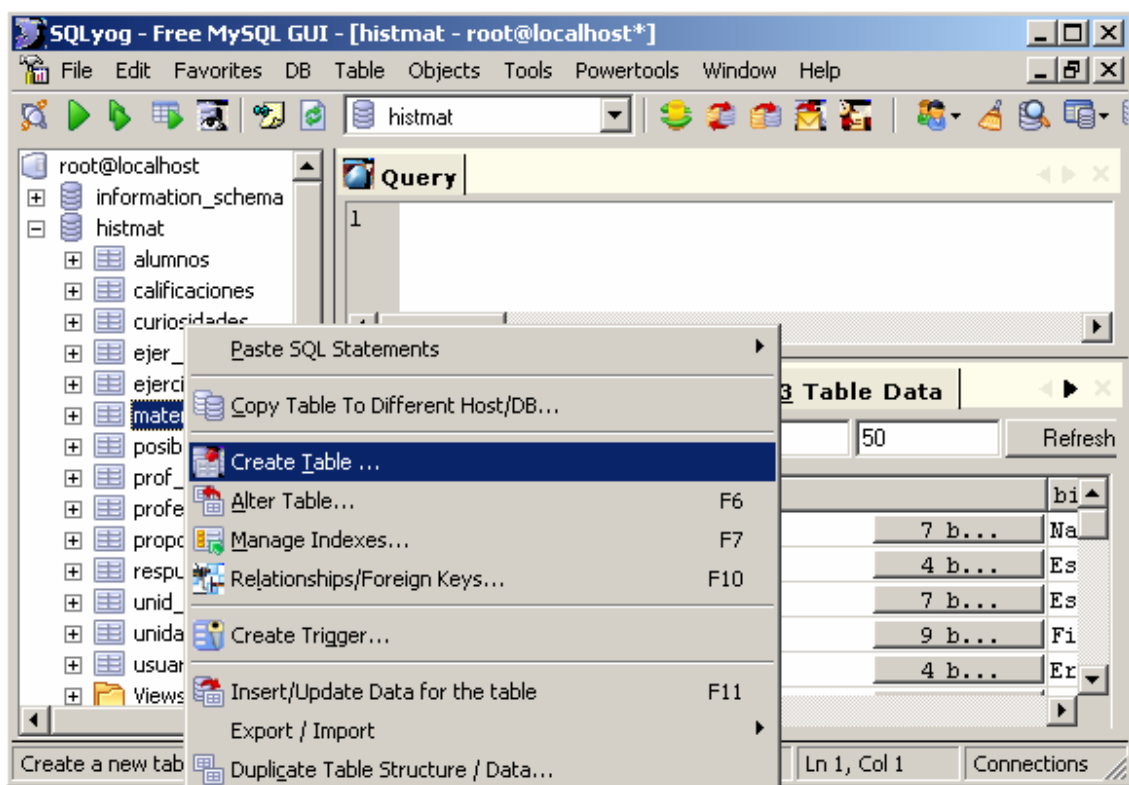


Figura 9. Crear Nueva Tabla con MySQLyog.

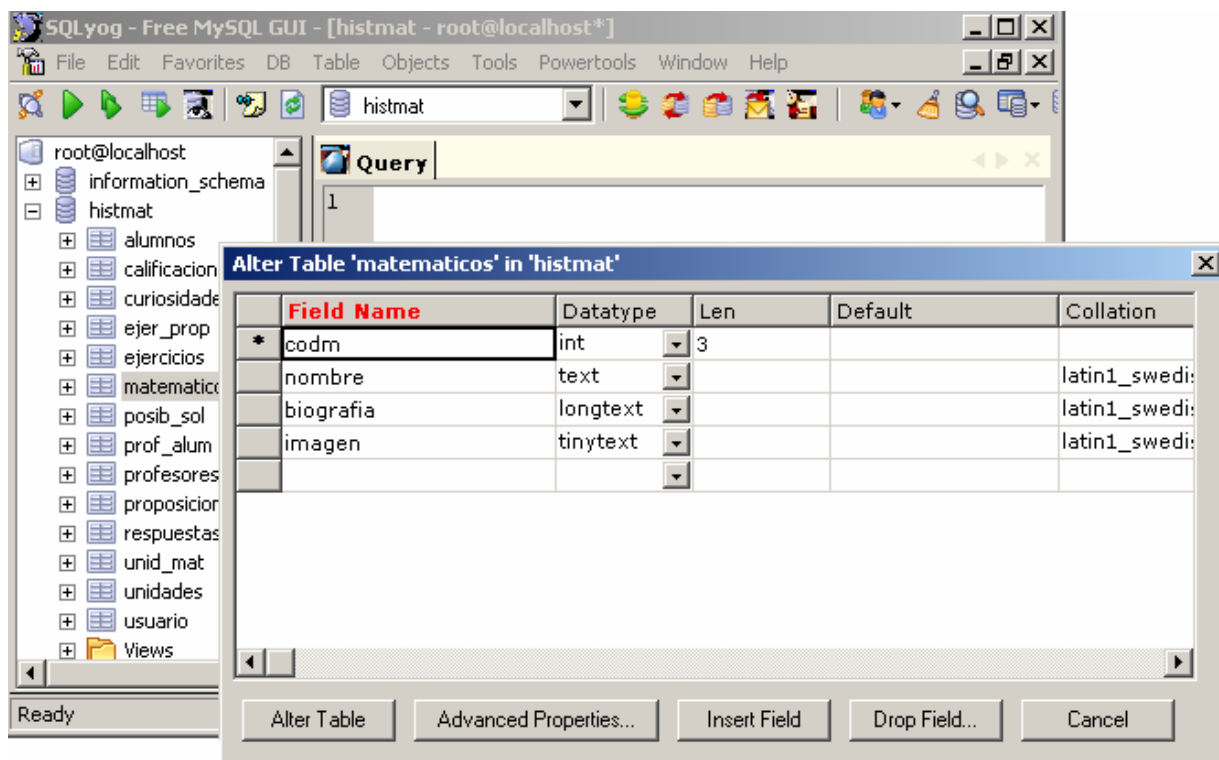


Figura 10. Estructura de la tabla matemáticos y tipos de datos.

CONSIDERACIONES FINALES

- Para darle solución al problema planteado “Los estudiantes de 10mo grado de la educación preuniversitaria en el municipio Pinar del Río, no se motivan por el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática, limitando las potencialidades de los mismos en el aprendizaje y comprensión de los contenidos de esta asignatura” se ha de concebir una estrategia didáctica soportada en el uso de las NTIC donde intervienen elementos pedagógicos, psicológicos y curriculares y para la cual se propone un basamento teórico para su concepción.
- Es incuestionable la utilización de Informática dentro del proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura Matemática del nivel 10mo grado en la Educación Preuniversitaria, especialmente como medio de enseñanza teniendo presente la elección y la forma de su uso para motivar a los estudiantes por esta asignatura.
- En la solución tecnológica del problema planteado se tuvo presente una correcta caracterización del negocio para de esta manera incidir correctamente en la caracterización del software a diseñar para su uso como medio de enseñanza, con las descripciones de los diferentes casos de usos y así como la interfaz del usuario para elaborar adecuada y eficientemente dicho sistema.
- En la creación de la aplicación Web HistMat10 se tuvieron presentes algunos conceptos fundamentales tales como consistencia y estructura para su diseño así como la integración desde Dreamweaver de los lenguajes de programación HTML y PHP con el gestor de bases de datos MySQL, aprovechando las potencialidades que brinda esta aplicación.

RECOMENDACIONES

- Concluir la aplicación Web HistMat10 e introducir la misma en la práctica pedagógica de 10mo grado de los preuniversitarios pertenecientes al municipio Pinar del Río.
- Crear el Manual de Usuario del sistema elaborado.
- Registrar el software.
- Elaborar una estrategia didáctica para la inserción de la aplicación Web HistMat10 como un medio de enseñanza en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en 10mo grado de la educación de preuniversitario teniendo en cuenta el basamento teórico propuesto en esta investigación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez Cárdenas, Sofía. "METVISUAL E"(1999). Consultado en <http://es.wikipedia.org>. 2006.
2. Álvarez de Zayas, La Escuela en la Vida. – 159 p. Versión Digital.
3. Andee Rubin, "Technology Meets Math Education: Envisioning A Practical Future", Julio de 2000. <http://www.air.org>
4. Arocha Aportela, Egda. Anaíris. Centro Virtual de Recursos Digitales del CECES. Proyecto de Diploma presentado en opción al título de Ingeniero en Informática.2007.
5. Avendaño Bárbara. La nueva alfabetización. Punto Cu / Mensuario de informática y comunicaciones No. 1, Julio de 2002. p. 3.
6. Bermúdez Morris, Dra. Raquel y otros. Material Digitalizado Selección de lecturas de Psicología del Desarrollo. Ciudad Habana. 2003. –135p.
7. Cabrera, O. "Servidor de Mapas Conceptuales y Recursos (ServiMap)", Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática, Ciudad de la Habana, 2004.
8. Colectivo de autores. Libro de texto de Matemática 10mo grado. Editorial Pueblo y educación. 1983.
9. Colectivo de autores. Libro de texto de Matemática 10mo grado. Editorial Mir. Moscú. 1977.
10. Colectivo de Autores; Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1984. pp182-301
11. Charro Hernández, E. /et.al./. (2000). "La educación en el contexto de las nuevas tecnologías". Foro de Debate: Enseñanza Asistida por Computador. Logroño-Pamplona. España.
12. Chávez Rodríguez, DrC. Justo A. Pedagogía. – 17p. Material digitalizado.
13. Danilov M. A. y M. N. Skatkin; Didáctica de la escuela media. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1982.
14. Date, CJ. Introducción a los Sistemas de Bases de datos. Cuba: Edición 2005.
15. Dave F. Sewell y David R. Rotheray; Las aplicaciones de la computadora en la enseñanza. Revista Trimestral de Educación, "Perspectivas", UNESCO. Vol. XVII, Num3, 1987.
16. Dr. Ing. Pérez Morales, Máximo Román. NTIC y Los Procesos De Enseñanza – Aprendizaje. Publicado en <http://www.fed.uclv.edu.cu>.
17. Expósito Ricardo, Dr. Carlos y otros. Algunos elementos de Metodología de la Enseñanza de la Informática. Ciudad Haban. 2001. -53p.

18. Fernández Vilas, Ana, Publicado el 20 de Marzo de 2001 en URL: <http://www-gris.det.uvigo.es> [consultado 22-03-2007].
19. Fernández, Carlos Luis. Una estrategia para la dirección del proceso de formación de las habilidades de procesamiento de información estadística en las escuelas secundarias básicas el campo del municipio Pinar del Río. Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en “Ciencias de la Educación” 2005.
20. Gallego Vázquez, J. A., “Desarrollo Web con PHP y MySQL”, Ediciones Anaya Multimedia, 2003.
21. García de la Vega Dalia; Pronóstico y Optimización en el diseño de un sistema de cómputo para el CES. Tesis de doctorado. Instituto Superior Politécnico José A. Echevarría. La Habana, 1988.
22. Gener Navarro, Enrique J. Temas de Informática Básica. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. Cuba.
23. Gil Y. “Sistema Automatizado para la Gestión del Desarrollo Comunitario Sustentable (SAGEDECOM)”, Proyecto de Diploma presentado en opción al título de Ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales, Pinar del Río, 2006.
24. Gomez Ivizate, Mario L. Los Matemáticos: su vida y obra en el desarrollo histórico de esta ciencia. Pinar del Río. Cuba. 1997.
25. González Castro Vicente. Teoría y práctica de los medios de enseñanza. Editorial pueblo y Educación. L Habana 1986.
26. González Collera, Lic. Luis A. Motivación Humana. Una Alternativa para su Estudio en Jóvenes y Adolescentes. 1996, páginas 15 y 16.
27. Hansen G. W.; Hansen J. V. “Diseño y Administración de Bases de Datos”. 1997
28. Hofman, Jos E.. Historia de la Matemática. Instituto Cubano del Libro. Cuba. 1972.
29. Inouye, R.; Ramos J.” Informatización del Inventario Forestal para Empresas Forestales Integrales (INVENFOR)”, Proyecto de Diploma presentado en opción al título de Ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales, Pinar del Río, 2006.
30. Labañino Rizzo, MsC. Cesar. El software educativo. Maestría en Ciencias de la Educación. Modulo1, Segunda parte. Página 27
31. López Vázquez, MSc. Manuel. Diseño de Bases de Datos. Material Digitalizado
32. Martínez Sánchez, F. y Prendes, M.P. (coords)(2004): Nuevas tecnologías y educación. Madrid, Pearson/Prentice/Hall. ISBN: 84-205-4162-1

33. Mato García, RM. Sistemas de Bases de Datos. Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 2005.
34. Medina, Reinaldo. Aproximación del desarrollo científico y técnico alcanzado por la humanidad hasta nuestra actualidad. Pinar del Río. Cuba. 2000.
35. Millhollon, Mary. Avanza Creación de páginas Web. McGraw – Hill. España. 2004.
36. Pascual Sevillano, M^a. A. y Valdés Pardo, V. G. (2000). “Nuevas Tecnologías de la Comunicación Aplicadas a la Enseñanza”. Oviedo. España. Universidad de Oviedo. Material Policopiado
37. Perelman, Y. Álgebra Recreativa. Sexta edición. Editorial Mir. Moscú. 1982.
38. Pérez Fernández, V.; Tutoriales para la enseñanza del sistema operativo MS-DOS y las partes fundamentales de una computadora. Tesis de maestría. 1994.
39. Pérez Fernández, V, et al. Bases de datos. Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 2001.
40. Presentaciones electrónicas, Showfinaltere y Encuentro_presencial1, facilitadas por el colectivo de profesores de la maestría de la UPR Hermanos Saiz Montes de Oca.
41. Presuman, Roger. FOLLETO DE INGENIERÍA DEL SOFTWARE, “UN ENFOQUE PRÁCTICO”, 1999. Versión Digital.
42. Programas y Orientaciones Metodológicas de 10mo. Versión Digital
43. Ribnikov, K. Historia de las Matemáticas. Editorial Mir. Moscú. 1987.
44. Rodríguez Cuervo, Alejandro Miguel. Proyecto de Informática Educativa en Cuba. Tesis Presentada en Opción al Título Académico de Master en Informática Educativa. 1998. página 30.
45. Rodríguez Lamas, MsC. Raúl y Otros. Introducción a la Informática Educativa. Universidad de Pinar del Río. 2000. –151p.
46. Rosabal, Heriberto. Cuba se informatiza. Punto Cu / Mensuario de informática y comunicaciones No. 1, Julio de 2002. p. 4.
47. Ruiz Aguilera, Dr. Ariel. Introducción a la investigación en la educación. 2006. En materiales para la maestría en Ciencias de la Educación. Formato digital.
48. Salazar, C. “Sistema Automatizado para el Registro de la Actividad de Postgrado (SARAP)”, Tesis en opción al grado de Master en Informática Aplicada en la Ingeniería y Arquitectura. Pinar del Río, 1999.
49. Silberschatz, A, et al. Fundamentos de Bases de Datos. Tercera edición; 1998.

50. Silvestre, Margarita y Zilberstein, José. Hacia una Didáctica Desarrolladora. Editorial Pueblo y Educación. Cuba. 2002.
51. Software para la maestría en Ciencias de la Educación. Dirigida por el IPLAC.
52. Software para la maestría en Nuevas Tecnologías de la Información y las comunicaciones. Dirigida por UCLV. SepadMedia.
53. Tomado del artículo “Las tecnologías en las Matemáticas” publicado en <http://www.eduteka.org>. 2003.
54. Weinman, Lynda. Diseño de imágenes para la Web. Anaya Multimedia. España. 2002.

Otras Páginas Web consultadas

1. <http://almez.pntic.mec.es>
2. <http://automata.cps.unizar.es>
3. <http://biblioteca@educ.gov.ar>
4. <http://es.wikipedia.org>
5. <http://matelatex.blogcindario.com>
6. <http://scholar.google.com>. (Revista de Medios y Educación, 2003 - sav.us.es)
7. <http://thales.cica.es>
8. <http://www.americaeconomica.com>
9. <http://www.aportes.educ.ar>
10. <http://www.arrakis.es>
11. <http://www.biografiasyvidas.com>
12. <http://www.ieg.csic.es/laboratorioEstadistica/historia/historia.htm>
13. <http://www.rieoei.org>. (Revista iberoamericana de educación)
14. <http://www.tiempodehistoria.com>
15. <http://www.uchile.cl>
16. <http://www.ull.es>. (universidad de la Laguna)

ANEXOS

ANEXO 1. Encuesta a estudiantes.

Estimado estudiante, como parte de una investigación que se viene realizando en su escuela con el objetivo de perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Matemática, recabamos de su ayuda para que dé su aporte a través de la siguiente encuesta:

1. Organice las asignaturas según tu aceptación, colocándole números consecutivos comenzando por el número uno.

___ E ___ H ___ M ___ F ___ Q ___ G

2. ¿Le gusta la Matemática? ___ si ___ no ___ Algunas veces
3. ¿Se siente motivado por las clases de Matemática? ___ si ___ no ___ Algunas veces
4. ¿Qué es lo que más le gusta de las clases de Matemática?

5. ¿Utilizan elementos de Historia de la Matemática en las clases de Matemática? ___ si ___ no. Mencione algunos ejemplos en caso afirmativo.

7. ¿Le agrada que se vincule las clases de Matemática con acontecimientos históricos de esta ciencia?.

___ si ___ no ¿Por qué?

8. ¿Consideras el estudio de la Matemática como algo importante?. ___ si ___ no ¿Por qué?

9. ¿Qué tiempo le dedicas al estudio de la Matemática a la semana?. ___ menos de 5h ___ entre 5 y 10 horas ___ más de 10 horas

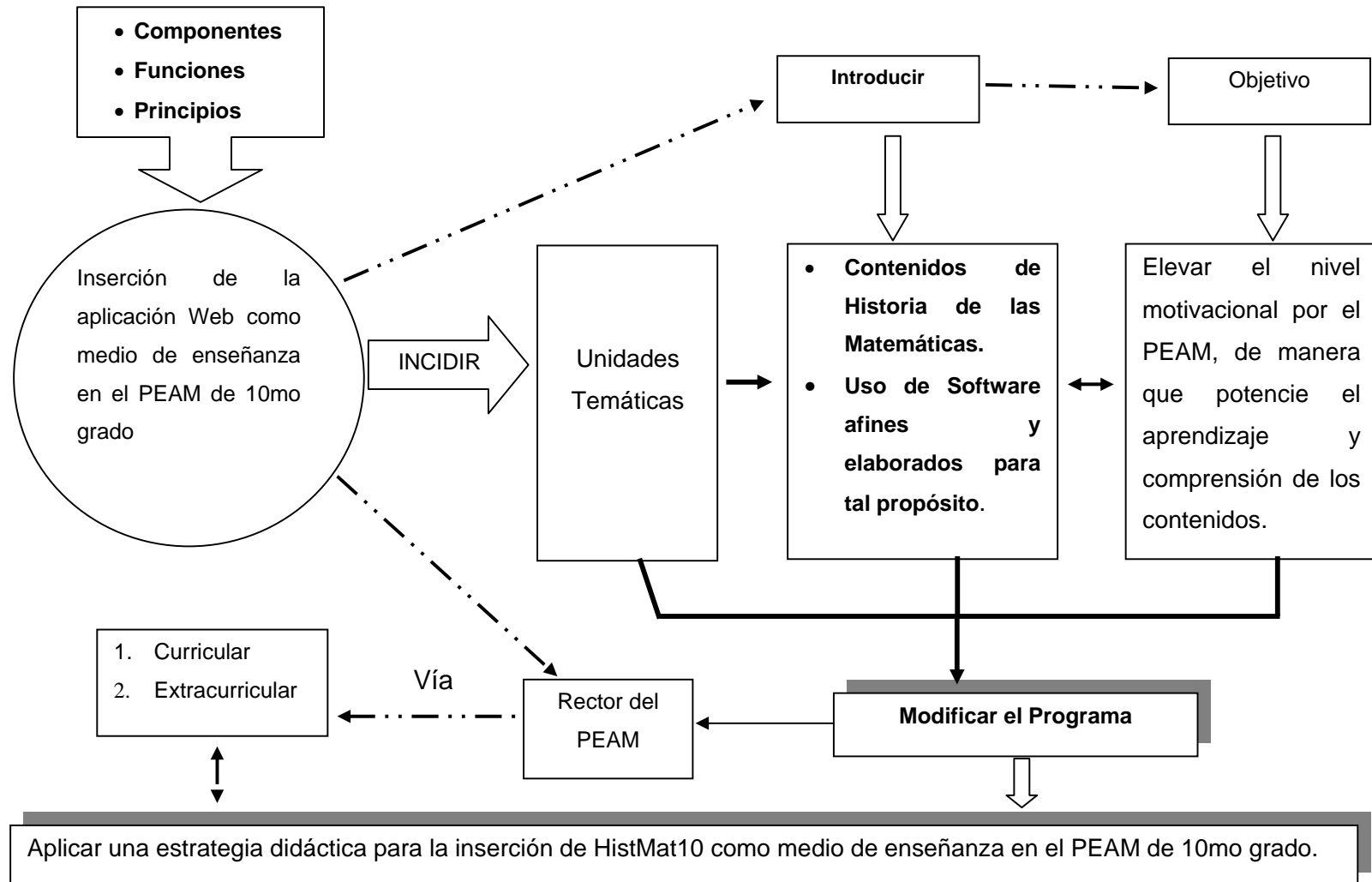
13. ¿Qué materiales emplean los profesores en las clases de Matemática?.

___ Libro de texto ___ Enciclopedia Encarta ___ Software Educativos

___ Diccionario Enciclopedia Grijalbo ___ Revistas científicas ___ Otros.

¿Cuáles? _____

ANEXO 2. Esquema para la inserción de HistMat10



ANEXO 3. Descripción textual de los casos de usos principales y su interfaz gráfica.

Caso de Uso	Mostrar interfaz HistMat10
Actores:	Profesor / Estudiante
Descripción: Se inicia cuando el usuario coloca la dirección URL de HistMat10 en la barra de direcciones del navegador Web.	
Referencias:	RF1, RF2, RF3, RF4, RF5, RF6, RF7
Precondiciones:	Este disponible URL de HistMat10
Poscondiciones:	Se mostró la página principal de HistMat10
Curso Normal de los Eventos	
Acción del Usuario	Respuesta de HistMat10
1. Escribe de forma correcta la dirección URL de HistMat10 en la barra de direcciones del navegador Web.	2. Visualiza la interfaz principal del HistMat10. (ver figura 11).
3. Puede seleccionar: a. Recorrido por la Historia b. ¿Sabías qué? c. Grandes de las Matemáticas d. ¿Deseas entrenarte? e. Si buscar ayuda f. Programa de estudio g. Administrar	4. De seleccionar la opción: (a) ir al CU “Recorrido por la Historia” (b) ir al CU “¿Sabías qué?” (c) ir al CU “Grandes de las Matemáticas” (d) ir al CU “¿Deseas entrenarte?” (e) ir al CU “Si buscar ayuda” (f) ir al CU “Programa de estudio” (g) ir al CU “Administrar”

HistMat10 - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda Vínculos »

Buscar en f

Ministerio de Educación
República de Cuba

Joven Club
de computación
y electrónica

305 a.C. - Euclides - 275 a.C.

Matemática 1 Omo. grado

Portada

Recorrido por la historia

¿Sabías que..?

Grandes de las matemáticas

Matemática
Ciencia exacta y fascinante

$\Delta OAB \sim \Delta OCD$

$x + 7(2+x) = 25$

Estadística...

$y = x + 2$

$a^2 + b^2 = c^2$

$4x + 5 < 8x$

$\alpha = \beta$

¿Si buscas ayuda?, aquí está

¿Deseas entrenarte?

Programa de estudio

Administrar

Joven Club de Computación y Electrónica Pinar del Río
Lic. Noel Pérez Noda
noel1101@pri.jovenclub.cu

Subir

Principal

Figura 11. Interfaz Principal de HistMat10

Caso de Uso:	Recorrido por la Historia
Actores:	Profesor / Estudiante
Descripción: Se inicia cuando el usuario selecciona la opción “Recorrido por la Historia” de la interfaz principal de HistMat10	
Referencias:	RF1
Precondiciones:	
Poscondiciones:	Se muestra un listado, que representan unidades temáticas
Curso Normal de los Eventos	
Acción del Usuario	Respuesta del HistMat10
	Visualiza la página “Recorrido por la Historia”. (ver figura 12).
1. Selecciona una de las opciones siguientes: Unidad 1, Unidad 2, Unidad 3 y Unidad 4	2. Según la selección se mostrará el contenido histórico de esa unidad y da la posibilidad de regresar a ver opciones nuevamente.

Caso de Uso:	¿Sabías que?
Actores:	Profesor / Estudiante
Descripción: Se inicia cuando el usuario selecciona la opción “¿Sabías que?” de la interfaz principal de HistMat10	
Referencias:	RF2
Precondiciones:	
Poscondiciones:	Se muestra un listado, que representan unidades temáticas
Curso Normal de los Eventos	
Acción del Usuario	Respuesta del HistMat10
	1. Visualiza la página “¿Sabías que?”.
2. Selecciona una de las opciones siguientes: Unidad 1, Unidad 2, Unidad 3 y Unidad 4	3. Según la selección se mostrarán curiosidades matemáticas de esa unidad y da la posibilidad de regresar a ver opciones nuevamente.

En estos dos casos de uso las interfaces son análogas, la diferencia radica en el título de la página, que se corresponde con el nombre del caso de uso, por lo que solo se va a mostrar una única imagen correspondiéndose con ¿Sabías que..? mostrándose en la Figura 12.



Figura 12. Página ¿Sabías que..?

Caso de Uso:	Grandes de las Matemáticas
Actores:	Profesor / Estudiante
Descripción: Se inicia cuando el usuario selecciona la opción “Grandes de las Matemáticas” de la interfaz principal de HistMat10	
Referencias:	RF3
Precondiciones:	
Poscondiciones:	Se muestra un listado, que representan unidades temáticas
Curso Normal de los Eventos	
Acción del Usuario	Respuesta del HistMat10
	1. Visualiza la página “Grandes de las Matemáticas”. (ver figura 13).
2. Selecciona un nombre de la lista.	3. Según la selección, se mostrará la biografía y una imagen.



Figura 13. Página Grandes de las Matemáticas.

Caso de Uso:	¿Deseas entrenarte?
Actores:	Profesor / Estudiante
Descripción: Se inicia cuando el usuario selecciona la opción “¿Deseas entrenarte?” de la interfaz principal de HistMat10	
Referencias:	RF4
Precondiciones:	
Poscondiciones:	Se actualiza los registros relacionados en las tablas alumnos, repuestas y calificaciones.
Curso Normal de los Eventos	
Acción del Usuario	Respuesta del HistMat10
	1. Ejecuta el caso de uso “ Registrarse ”
2. Se sirve del CU “ Registrarse ”	3. Visualiza la página “¿Deseas entrenarte?”. (ver figura 14).
4. Selecciona uno de los ejercicios propuesto.	5. Muestra una nueva página con el enunciado del ejercicio y las posibles respuestas.
6. Selecciona una respuesta	7. Si es correcta, muestra mensaje y almacena una puntuación, dando la posibilidad de seleccionar otro ejercicio. Si la repuesta es incorrecta muestra mensaje y da la posibilidad de seleccionar nuevamente la respuesta, además va calculando la puntuación, si se vuelve a equivocarse envía mensaje perdiendo todos los puntos el usuario en ese ejercicio. Da posibilidad de responder otro ejercicio.



Figura 14. Página ¿Deseas entrenarte?.

Caso de Uso:	¿Si buscas ayuda?, aquí está
Actores:	Profesor / Estudiante
Descripción: Se inicia cuando el usuario selecciona la opción “Si buscas ayuda” de la interfaz principal de HistMat10	
Referencias:	RF5
Precondiciones:	
Poscondiciones:	
Curso Normal de los Eventos	
Acción del Usuario	Respuesta del HistMat10
	1. Visualiza la página “¿Si buscas ayuda?, aquí está”. (ver figura 15)



Figura 15. Página ¿Si buscas ayuda?

Caso de Uso:	Programa de estudio
Actores:	Profesor / Estudiante
Descripción:	Se inicia cuando el usuario selecciona la opción “Programa de estudio” de la interfaz principal de HistMat10
Referencias:	RF6
Precondiciones:	
Poscondiciones:	
Curso Normal de los Eventos	
Acción del Usuario	Respuesta del HistMat10
	1. Visualiza la página “Programa de estudio”. (ver figura 16).
2. Selecciona los términos resaltados.	3. Salta a diferentes posiciones en la página en correspondencia con la selección.



Figura 16. Página Programa de estudio.

Caso de Uso:	Administrar
Actores:	Profesor
Descripción: Se inicia cuando el usuario selecciona la opción “Administrar” de la interfaz principal de HistMat10.	
Referencias:	RF7
Precondiciones:	La autenticación como Profesor ha sido correcta
Poscondiciones:	Se da acceso a gestionar la Base de Datos de HistMat10
Curso Normal de los Eventos	
Acción del Usuario	Respuesta de HistMat10
	1. Ejecuta el CU “ Identificación ”. (ver figura 17).
2. Se sirve del CU “ Identificación ”	3. Muestra la página “Administración” de la aplicación con los privilegios correspondientes. (ver figura 18).
4. Selecciona una de las opciones brindadas para administrar un elemento determinado: a. Clic sobre Editar b. Clic sobre Agregar d. Clic sobre Eliminar (Según las tablas):	5. Si selecciona la opción: (a) Muestra la página relacionada a “Editar” un elemento del tipo seleccionado. (b) Muestra la página relacionada “Agregar” a un elemento del tipo seleccionado. (d) Muestra la página relacionada a “Eliminar” un elemento del tipo seleccionado.

Identificación de usuario

Usuario:

Clave:

Figura 17. Página de Identificación.

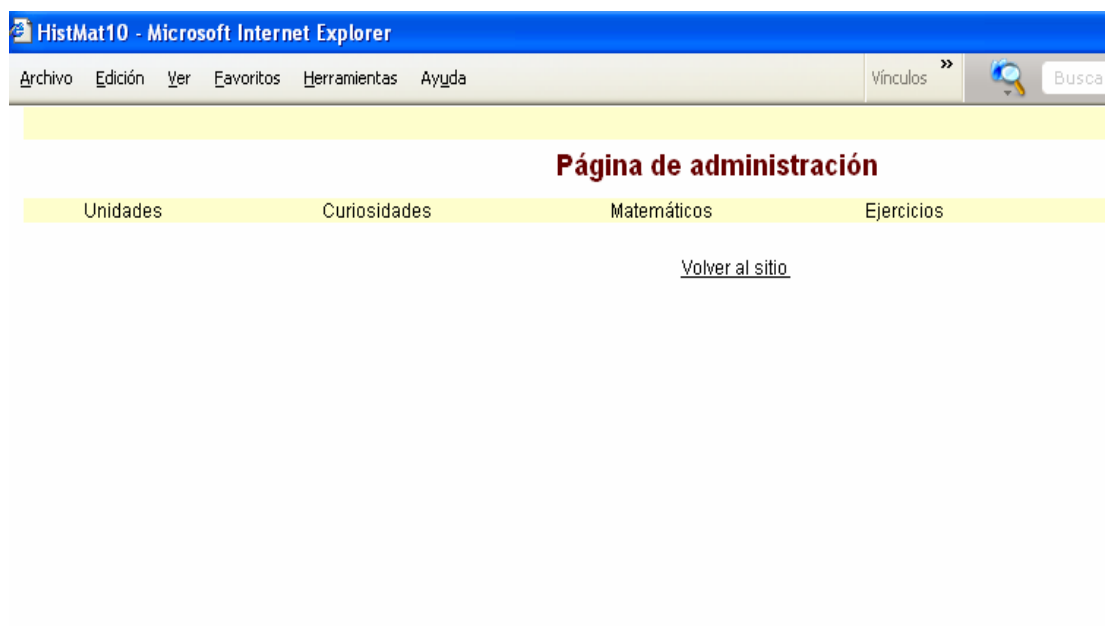


Figura 18. Página de Administración.

Caso de Uso:	Identificación
Actores:	Profesor
Descripción: Se inicia cuando el usuario selecciona la opción “Administrar” de la interfaz principal de HistMat10.	
Referencias:	RF7 (indirectamente)
Precondiciones:	
Poscondiciones:	Se muestra la opción solicitada por el usuario, de autenticarse correctamente
Curso Normal de los Eventos	
Acción del Usuario	Respuesta de HistMat10
1. Selecciona Administrar en la interfaz principal.	2. Muestra la página de “Identificación”. (ver figura 17)
3. Entra los datos pedidos: usuario y contraseña	4. El sistema verifica que los datos son correctos y muestra la página con los derechos correspondientes para gestionar la BD. Si los datos son erróneos vuelve a página de identificación.